# DICCIONARIO

DE

# HIGIENE PÚBLICA

## Y SALUBRIDAD

Ó

REPERTORIO DE TODAS LAS CUESTIONES PERTENECIENTES Á LA SALUD PÚBLICA,
CONSIDERADAS EN SUS RELACIONES CON LAS SUBSISTENCIAS,
EPIDEMIAS, PROFESIONES, ESTABLECIMIENTOS E INSTITUCIONES DE HIGIENE Y SALUBRIDAD
COMPLETADO CON EL
TEXTO DE LAS LEYES, DECRETOS, ORDENANZAS, REALES ÓRDENES, REGLAMENTOS
É INSTRUCCIONES REFERENTES Á ESTOS PUNTOS

por


## Ambrosio TARDIEU

Catedrático que fué de medicina legal en la Facultad de Medicina de París,
Médico-consultor del Emperador, Médico del Hospital Lariboisière, Miembro de la Academia imperial de medicina,
del Comité consultivo de Higiene pública
y del Consejo de higiene y salubridad del Departamento del Sena, Oficial de la Legion de honor.


TRADUCIDO AL CASTELLANO DE LA ÚLTIMA EDICION FRANCESA
Y CONSIDERABLEMENTE REFORMADO CON NUMEROSAS ADICIONES, NOTAS, DATOS ESTADÍSTICOS Y GRABADOS

POR


## D. JOSÉ SAENZ Y CRIADO

Antiguo interno de la Facultad de Medicina de Madrid, Médico numerario de Beneficencia Municipal
y del Registro Civil,


PRECEDIDO DE UN PRÓLOGO

POR EL


Excmo. Sr. D. MANUEL MARÍA JOSÉ DE GALDO



BIBLIOTECA PROVINCIAL Y REGISTRO DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL - PALENCIA -

MINISTERIO DE FOMENTO
0123
DEPÓSITO DE LIBROS


TOMO I


MADRID

ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO «EL PORVENIR LITERARIO»

Calle de Santa Teresa, número 11

1882

Esta obra es propiedad de su traductor. Queda hecho el depósito que marca la Ley. Serán considerados de ilegales los ejemplares que carezcan del siguiente sello.



# ADVERTENCIA DE LA SEGUNDA EDICION

El *Diccionario de higiene pública y salubridad*, cuya segunda edicion ofrecemos hoy al público, es, propiamente hablando, un libro nuevo. La forma que habíamos elegido en razon de la naturaleza misma de la obra, y porque permitia, más que otra alguna, exponer de la manera más fácil y sencilla todas las cuestiones relativas á la salubridad, así como el conjunto de documentos y actos oficiales referentes á la higiene pública y á la administracion sanitaria, esta forma tenía, además, la ventaja de prestarse fácilmente, y hasta cierto punto de un modo natural, á todas las adiciones, desarrollo y perfeccionamientos de una nueva edicion.

Bajo todos conceptos nos felicitamos de haber mejorado nuestro ensayo de hace diez años. Rehacer nuestra obra, era la única contestacion que podiamos dar ante una acogida tan indulgente á nuestros primeros esfuerzos. En la actualidad nos encontramos más aptos para medir sus dificultades, determinar su verdadero carácter y establecer sus límites. Mas seguros de la utilidad del proyecto, encontramos mayor facilidad en proseguir su ejecucion, estando persuadidos de que los miembros de los Consejos de higiene y los funcionarios públicos, para quienes habíamos escrito especialmente esta obra, encontrarán en ella una exposicion mucho más completa de todas las cuestiones que se relacionan con el objeto de sus estudios y de su alta mision.

Doce años en el Comité consultivo de higiene pública de Francia, dependiente del Ministerio de Agricultura, Comercio y Obras públicas, me han enseñado á conocer esos grandes problemas que suscita á cada paso, en una sociedad bien constituida, el mejoramiento de las condiciones materiales de la vida y el estado físico de la mayor parte de sus miembros. He observado, bajo una administracion celosa é ilustrada, que los intereses de la salud pública se hallan incluidos entre los más elevados y más importantes capaces de preocupar á los hombres dedicados á la seguridad y al progreso regular del órden social.

Por otra parte, la institucion de los Consejos de higiene creada en todos los cantones del imperio, incipiente tambien cuando publicamos la primera edicion de un libro que escribiamos con la idea de que fuese útil á los miembros de estos Consejos, ha adquirido mayor incremento, y, en su virtud, se han constituido en nuestro país la higiene y la salubridad públicas, multiplicándose sus trabajos é imprimiéndose la mayor parte de sus informes. Una de las partes más útiles de mi tarea, consistia en dar á conocer estos trabajos, como así lo he hecho; de modo que, sin cambiar la índole de nuestra obra, la hemos aumentado y completado, como se podrá juzgar de ello por los datos bibliográficos con que termina cada artículo.

Asimismo hemos aumentado, en cuanto nos ha sido posible, el conjunto de documentos y actos oficiales que conciernen á la higiene pública y á la administracion sanitaria; en esta parte tan indispensable sobre todo para nuestros celosos y laboriosos colegas de partido, obligados algunas veces á resolver dificultades insuperables, se encontrará el texto completo y exacto de las leyes, ordenanzas, reales órdenes y decretos, más modernos.

En los principales artículos hemos añadido un extracto comparativo de lo que sucede en el extranjero; y, bajo este punto de vista, se me permitirá manifestar que nuestro país puede servir de modelo, tocante á estas materias, en la mayoría de los casos.

Resumiendo, la climatología, las subsistencias y abasteci-

mientos, la salubridad propiamente dicha, los establecimientos peligrosos, insalubres ó incómodos, las profesiones, la tecnología agrícola é industrial en sus relaciones con la higiene, las epidemias, epizootias y enfermedades contagiosas, la asistencia pública, la estadística médica, la legislacion y jurisprudencia sanitarias, las instrucciones y actos administrativos, los datos bibliográficos, tales son, en su generalidad, los elementos de mi obra primitiva que aquí se encontrarán aumentados.

Permítaseme, para concluir, indicar que la materia y el volúmen de la obra constituyen casi un doble de la primera edicion, y que el gran número de artículos nuevos, la correccion de todos los antiguos, la ampliacion más adecuada á la importancia de los principales puntos, justifican lo que hemos dicho al principio respecto á las modificaciones introducidas en esta segunda edicion, la cual me atrevo á someter al juicio benévolo de todos los que, como yo, tienen una aficion decidida por estas grandes cuestiones, por estos interesantes estudios de higiene pública, tan á propósito para realzar al Médico en el órden social de nuestra época.

AMBROSIO TARDIEU.

# PROLOGO

El 14 de Diciembre de 1881 fué un verdadero dia de gloria para la Medicina patria.

En él quedó constituida la *Sociedad Española de Higiene*.

Su digno y sabio presidente, el esforzado paladin en materias de Higiene pública, el celoso defensor y propagandista de las buenas prácticas y principios sanitarios, el Doctor D. Francisco Mendez Alvaro, ha visto por fin coronados sus laudables esfuerzos.

No ha mucho que este insigne publicista, al ocuparse de las Sociedades de Higiene extranjeras, se lamentaba con sobrada razon de que nuestro país se encontrase aún sin Sociedad alguna de este género; y atribuía este hecho más que á la falta de hombres instruidos en todos los ramos del saber, y que á la tibieza del sagrado amor á la patria, orígen en todos tiempos de acciones heróicas y de admirables instituciones caritativas, á nuestra natural apatía, al mal disimulado egoismo que producen por desgracia nuestra las vicisitudes y peligros de los tiempos actuales, que retraen á los más de toda empresa útil para la generalidad, y á la insuficiencia de las fuer-

zas colectivas para vencer las dificultades que oponen siempre la rutina é indolencia, tradicionales siempre en nuestra Administracion pública.

Francia, Holanda, Inglaterra y Bélgica tienen ya sus Sociedades de Higiene; ¡cuán triste y doloroso es ver que nuestra desventurada patria, en ésta como en otras materias, va siempre á remolque, y desde hace mucho tiempo, de las otras naciones!

El primer paso está dado; del mal el ménos. Sólo falta el concurso eficaz, y no vacilamos en creer que le prestará cumplido, de la Administracion pública.

Tiempo es ya de que los españoles disfrutemos de los beneficios que á todos proporciona la Higiene.

Tiempo es ya, repetimos, de que el humilde y laborioso obrero pueda respirar un aire puro, tanto en el taller como en su domicilio; de que restaure su sangre, para que este líquido nutritivo comunique fuerza y vigor á sus debilitados músculos; de que al emplear el módico jornal que recibe en pago de su trabajo, para su alimento y el de su familia, no obtenga, en vez de sustancias nutritivas y de buena calidad, productos adulterados que, en lugar de fortificarle, le vayan cada día minando su constitucion hasta destruirla por completo; de que sea una verdad la clausura de los cementerios que no reunan las condiciones higiénicas necesarias, y se creen otros nuevos con arreglo á las necesidades de la poblacion y en lugares adecuados; de que se construya un depósito judicial para los cadáveres, que honre á la capital de la nacion, y sustituya á la miserable é impropia barraca que lleva tal nombre en el ce-

menterio general del Sur; de que la comprobacion de las defunciones se verifique en casas mortuorias creadas segun los adelantos modernos; de que desaparezcan esas antiguas casas de vecindad, donde se reunen en triple consorcio la miseria, el desaseo y la inmoralidad, donde los niños suministran un contingente espantoso á la muerte, y donde, por último, jamás se ven libres los habitantes de estas casas (verdaderas ametralladoras ó máquinas de guerra que amenazan constantemente á la poblacion de Madrid) de la mayor parte de las enfermedades infecciosas, que luégo se propagan al resto del vecindario.

Hora es ya de que los edificios todos se construyan con arreglo á los preceptos higiénicos, prodigando de esta manera la luz benéfica del astro solar á multitud de séres humanos que viven la mayor parte del año en una completa oscuridad; de prohibir que se habiten inmediatamente las casas recien construidas, sobre todo, en calles estrechas y lóbregas, dando así lugar á que se sequen durante un tiempo pericialmente marcado, y evitando se produzcan esos reumatismos rebeldes que suelen determinar muchas veces afecciones cardiacas, cada día más frecuentes en Madrid; de que la anchura de las calles esté en relacion con la altura de las casas, abriendo aquéllas en direccion contraria á los vientos dominantes que por su temperatura puedan contribuir en gran parte del año á la produccion de enfermedades agudas y graves; de evitar que las cañerías de aguas potables se hallen próximas á las alcantarillas y pozos de inmundicia, pues es notorio que el agua constituye el

mejor vehículo del gérmen de las enfermedades más mortíferas; de que se hagan plantaciones de árboles en grande escala para evitar el desprendimiento de los miasmas palúdicos, una de las mayores causas de mortalidad; de que los lazaretos se transformen en lugares sanitarios agradables, donde el cuarentenario, fatigado de las molestias de un viaje, siempre penoso, encuentre las mayores comodidades posibles; de que se inspeccionen las escuelas y colegios, en que el niño ó el adolescente ha de permanecer seis ó más horas del dia, investigando si reunen todas las condiciones exigibles en su ventilacion, capacidad de aire respirable, extension, luz, temperatura, retretes, mobiliario, etc.; de que se propague por todos los medios la vacunacion, haciéndola obligatoria para que, segun se demuestra de algunos años á esta parte, la cifra tan terrible de mortalidad por la viruela no adquiera cada día mayor incremento; pues, segun datos fidedignos, perecen generalmente de dicha enfermedad un 90 por 100 de personas no vacunadas, y sólo un 10 por 100 de indivíduos vacunados; de que se vigilen las casas de vacas, prohibiendo en absoluto el hacinamiento de estos animales, como es demostrable sucede en muchas vaquerías de Madrid; y, por último, de tantos y tantos abusos que la Administracion pública apénas percibe y corrige, limitándose solamente, cuando la tempestad arrecia y la opinion pública clama á voz en grito, á adoptar medidas higiénicas, violentas y precipitadamente planteadas para conjurar estos males, publicando bandos y expidiendo circulares que se cumplen tarde, mal ó nunca.

Coincidiendo con la formacion de la *Sociedad Española de Higiene*, fuimos consultados sobre la conveniencia ó utilidad de publicar en nuestro idioma el *Diccionario de Higiene pública y Salubridad* de Ambrosio Tardieu, del cual dice M. Levy que *ofrece la facilidad de las investigaciones y la claridad de una juiciosa exposicion.*

Nuestra respuesta fué afirmativa, en razon de ser este libro de Mr. Tardieu, el más útil de su género en España. Su traductor le ha completado con multitud de notas y datos estadísticos, propios unos y procedentes otros de los más acreditados y modernos autores.

El Médico, el Agricultor, el Arquitecto, el Ingeniero, el Veterinario, encontrarán en esta obra cuantos datos necesiten para la resolucion de las múltiples cuestiones que atañen á la salud pública, y sobre lo cual son consultados á menudo.

Por esto mismo hemos aplaudido la idea de la traduccion y arreglo de este libro, y nos hemos creido obligados á coadyuvarla en cuanto lo permitiesen nuestras fuerzas, pagando así un tributo de cariño al traductor y una deuda sagrada á la Enseñanza pública, en la cual tenemos la altísima honra de ser uno, aunque el último, entre los Catedráticos que tienen á su cargo la enseñanza de la higiene, fuente inagotable de bienestar y felicidad para los pueblos.

MANUEL M. J. DE GALDO.

# AMBROSIO TARDIEU

Nacido en París, el 10 de Marzo de 1818, Ambrosio Tardieu murió en la misma ciudad el 15 de Enero de 1879. Era médico del Hôtel-Dieu y profesor de medicina legal en la Facultad de medicina de París.

La carrera de Tardieu fué de las más brillantes. Joven aún, obtuvo dignidades y cargos generalmente envidiados. Durante veinticinco años dominó en absoluto la medicina legal. Dotado de cualidades sumamente atractivas, pocos ha habido que dieran tanta brillantez á sus lecciones. Cuando explicaba, el anfiteatro de la Facultad de medicina estaba lleno, no solamente de discípulos de la Escuela, sino tambien de estudiantes de Derecho y de Abogados que iban á oir al fecundo y elocuente orador. Como perito, su mérito es indudable. Se le ha reprochado su frecuente papel de fiscal, y fiscal tanto más temible, cuanto que poseía un raro talento y una perfecta competencia.

Los trabajos de Tardieu son numerosos; citaremos solamente sus Memorias sobre el *muermo* y los *lamparones* (1841 y 1843); su *Manual de patología y clínica médicas;* el *Suplemento al diccionario de los diccionarios de medicina* (1851); su DICCIONARIO DE HIGIENE PÚBLICA Y SALUBRIDAD; sus Memorias sobre el *Arte del fundidor de cobre;* sobre el *envenenamiento por la estricnina;* sobre la *extrangulacion;* sobre el *infanticidio;* sobre la *locura;* sobre los *atentados contra la honestidad,* y su *Tratado sobre los envenenamientos* (1867).

Tardieu llegó á su mayor altura, como médico legista, en el proceso del envenenador Lapommerais. En la causa Armand, defendida en Aix (Bocas del Ródano), por más que luego fuese remitida á Montpellier, Tardieu produjo un efecto considerable.

En contrario á la opinion de los médicos de dicha ciudad, demostró á los jueces, sujetándose él mismo con cuerdas, que el criado de Armand muy bien pudo atarse en la cueva de su señor. El veredicto del Jurado aprobó su idea.

Tardieu era presidente del *Comité consultivo de higiene*, presidente de la *Asociacion general de prevision y socorros mútuos de los médicos de Francia* y comendador de la Legion de Honor.

Procedente de una antigua familia parisiense, en la cual eran hereditarias las vocaciones artísticas, Tardieu adoraba las artes, las bellas letras, las obras dramáticas nuevas, todos los productos, todos los encantos del mundo de París. En esta culta sociedad, para nadie era extraño; y él conocia, á su vez, á los que habían adquirido una reputacion en las artes ó en las ciencias. Incansable en el trabajo, sólo buscaba el reposo en las fatigas de la vida mundana.

Tal género de vida no tarda en destruir el organismo. Ambrosio Tardieu resistió largo tiempo; parecía soportar alegremente y sin daño molestias que á cualquier otro le hubiesen abrumado; sin embargo, sus fuerzas concluyeron por desfallecer, y el mal hirió una existencia tan brillante y tan fuerte al parecer. Vió llegar de léjos la muerte; poco á poco abandonó la vida del mundo, cuyos alicientes por tanto tiempo le habían atraido, y se rodeó de pensamientos sérios y graves para franquear las puertas del sepulcro.

# DICCIONARIO

DE

# HIGIENE PÚBLICA

Y

# SALUBRIDAD

**ABASTECIMIENTO.**— *Véase* SUBSISTENCIAS.

**ABONOS.** — Todas las sustancias que contribuyen al desarrollo y crecimiento de los vegetales, suministrando á la tierra los elementos que pierde contínuamente en beneficio de las plantas, á las que nutre, deben considerarse como abonos. Tambien debe darse este nombre, por más que algunos se hayan opuesto, á las sustancias inorgánicas que se emplean frecuentemente en la agricultura, porque llenan todas las condiciones que acabamos de exponer, y se halla comprobado hasta la evidencia, en la actualidad, que dichas sustancias son tan indispensables á la produccion vegetal como las sustancias orgánicas. Sólo que éstas, por sus principios nitrogenados, tienen una importancia muy superior á las primeras; siendo, por otra parte, las únicas que aquí deben ocuparnos, porque á causa de la putrefaccion que necesitan sufrir para obrar como materias fertilizables, pueden desprender gases y miasmas fétidos capaces de producir, bajo el punto de vista de la salubridad pública, los inconvenientes y peligros que indicaremos en el curso de este artículo.

Los abonos orgánicos proceden de diversos orígenes. Hasta ahora, las deyecciones de los animales y la pajaza ó *granzones* que se emplean con un doble objeto de limpieza y de salubridad, son las que han suministrado mayores cantidades. Vienen despues los restos de animales, el desecho de los mataderos y de los muladares, las materias fecales acumuladas en los pozos de

inmundicia, la basura de las calles, y, por último, los resíduos de algunas fábricas.

El abono suministrado por las deyecciones animales, es el que generalmente se designa con el nombre de *estiércol*. Presenta en su composicion la totalidad de los principios necesarios al desarrollo de los vegetales; es, por lo tanto, uno de los abonos más preciosos que pueden emplearse. El agricultor, para quien constituye un verdadero manantial de riqueza, debe cuidar mucho de su produccion y conservacion. Para conseguir este doble objeto, hé aquí, segun M. Boussingault, las condiciones más útiles que deben llenarse. Es necesario que el paraje donde se guarde el estiércol en una granja, esté próximo á las cuadras y establos; que las aguas procedentes de este abono no corran al exterior, sino que se recojan en una cisterna practicada en el suelo, para, en tiempo seco, devolverlas á la masa del estiércol; que se adopten toda clase de medidas para evitar que las aguas corrientes exteriores se dirijan al estercolero, de modo que sólo reciba la lluvia que caiga en su superficie; que el sitio que ocupe sea bastante extenso para no hacer montones muy altos, y que el suelo sea arcilloso, impermeable, ó esté bien empedrado. Estas reglas, por más sencillas que sean, desgraciadamente rara vez se ponen en práctica, y áun hoy dia, cuando se recorre la Francia, si se exceptúa la Flándes francesa, donde se pone un especial cuidado en recoger todo lo útil para fecundar la tierra, no puede ménos de deplorarse la negligencia de la mayor parte de las provincias tocante á este asunto. Colocado sin precaucion alguna en medio de los corrales donde se extiende y llega á invadirlos, en general, por completo, el estiércol está continuamente lavado por las aguas de lluvia que le humedecen, y luégo se infiltran en el suelo, al cual mantienen en un estado constante de humedad, que no tarda en penetrar en las habitaciones; ó bien se trasforman en ciertas épocas del año, sobre todo, en vapores fétidos que vician el aire. Hay á la vez, en tales condiciones, una pérdida incalculable de riqueza para la agricultura y un peligro frecuente para la salud pública. En cuanto á lo primero, á las sociedades de agricultura, muy numerosas en la actualidad, corresponde estimular el celo de nuestros labradores y sacarles de su funesta incuria, estimulándoles, por todos los medios de que disponen, á la economia en los abonos. Tocante á lo segundo, recomendamos eficazmente á los consejos de higiene que se ocupen de ello de una manera activa; que dirijan todos sus esfuerzos al

saneamiento de nuestras propiedades rurales; que hagan desaparecer cuanto ántes de nuestros lugares esos charcos infectos que obstruyen los corrales de las casas, y, frecuentemente, hasta los caminos, y que constituyen, en un gran número de localidades, las únicas causas de insalubridad que pueden invocarse para explicar las epidemias mortíferas que tan á menudo, y algunas veces tambien periódicamente, vienen á diezmar nuestras poblaciones (1).

---

(1) El mejor estercolero consiste en dos ó más espacios rectangulares de 10 á 12 metros de longitud, por 7 á 8 de anchura, formados á espalda de las cuadras y establos, al nivel del piso general del terreno, y rodeado de un pretil de ladrillo, de tapial ó de la misma tierra sacada de la zanja que debe circundar exteriormente á dicho pretil. Este puede tener un metro de altura, y en su cresta ó parte superior, $0^{m}$, 60 á $0^{m}$, 80 de ancho, para la circulacion de los operarios y de las carretillas cargadas de estiércol fresco. Se facilita el vertedero del estiércol sacado de las cuadras, por medio de una rampa suave, desde el piso del suelo á la parte superior del pretil. El fondo del estercolero se cava y luego se apisona bien, extendiendo encima una capa de arcilla impermeable, que tambien se sienta con pisones, hasta el endurecimiento de un firme conveniente, formando vertientes hácia el centro ó hácia el ángulo posterior en que converjan dos estercoleros. En el punto central ó en el ángulo de converjencia (segun los casos), se horada una pequeña cisterna ó pocillo de 2 metros cuadrados de superficie, por metro de profundidad, para recojer los jugos que escurran de los montones de estiércol; cubriendo con un sumidero ó enverjado el pocillo ó depósito de partes líquidas: sobre este depósito se establece una bomba giratoria, cuyo riego puede dirigirse á los varios montones, ó hácia ambos estercoleros, si hay dos contiguos. Cuando el chorro de agua debe dirigirse á mayor distancia, se sustituye el tubo de laton de la bomba, por una manga de goma, terminada en flor de regadera.

Hallándose algo más elevado el piso de las cuadras y establos que el del estercolero, se establecen cañerías que conduzcan las orinas hasta las pequeñas cisternas descritas, y de tal suerte se aprovechan todos los elementos fertilizantes de las deyecciones, en cuanto es posible, mediante la adopcion de medios prácticos. Sobre el fondo apisonado del estercolero, se debe extender un lecho de materias porosas y poco putrescibles, cono cañas secas de maiz, carrizos, etc., que favorezca el escurrimiento de los líquidos hácia la cisterna. Encima se va echando el estiércol, empezando á verter por la parte posterior y continuando en todo el espacio rectangular, hasta que se aglomere una capa de medio á un metro de espesor. Entónces se allana con las horcas, se extiende encima otra capa de arcilla ó tierra arcillosa, y se apisona. En invierno apénas hay que régar los montones de estiércol, pero en verano puede haber necesidad de estos riegos cada diez ó quince dias. Sobre este primer depósito, se forma otro en iguales condiciones, hasta elevar el monton de 2 y medio á 3 metros de altura: sucesivamente va desciendo por la disminucion de volúmen, hasta mucha menor elevacion, de 2 á $2^{m}$, 40. Un estercolero de las dimensiones $10 \times 7$ metros de superficie, quedando á los dos meses á 2 metros de altura, proporciona 140 metros cúbicos de estiércol, pesando de 700 á 800 kilógramos cada metro cúbico. Término medio, en cifras redondas 100.000 kilógramos de estiércol, ó sean 156 carradas de volquete próximamente. El grado de descomposicion que debe adquirir normalmente el estiércol, se reconoce en la práctica por distinguirse todavía fácilmente las pajas; pero disgregándose sus partículas por la presion de los dedos. Se han recomendado los estercoleros cubiertos á fin de evitar las acciones de las intemperies, y, sobre todo, los efectos del sol y las lluvias sobre la masa del monton, corrigiendo en parte la volatilizacion de gases y los lavados de las aguas llovedizas. El procedimiento más económico es el de Mr. Girardin: se clavan en el monton

Los restos de animales, por su riqueza en productos nitrogenados que con facilidad entran en putrefaccion y se descomponen en gases ó materias solubles, propias para la nutricion de las plantas, deben considerarse como abonos. Sin embargo, no es raro encontrar tambien en nuestros campos caballos y otros animales muertos, de los cuales no se saca ningun beneficio, y que de este modo infectan el aire á grandes distancias con los productos de su descomposicion.

En las ciudades donde hay necesidad de construir establecimientos, tanto para descuartizar los animales que ya no sirven para el servicio, cuanto para matar los que se destinan al consumo público, todas las partes de estos animales que las industrias no utilizan, se emplean para fertilizar la tierra. Tales son, más especialmente, la sangre, la carne muscular, el cerebro, la lengua, los pulmones y el hígado, así como la sangre de los mataderos. Este líquido, coagulado ya por la ebullicion, ya por un ácido, ó bien mezclado con cierta cantidad (un trigésimo de su peso) con una sustancia antiséptica y absorbente, como el carbon poroso ó la tierra vegetal calcinada, constituyendo la mezcla conocida con el nombre de *negro animalizado*, suministra, lo mismo que la carne muscular cocida y seca, un abono muy buscado por los agricultores, y del cual el comercio saca un gran partido expidiéndole en grande á nuestras colonias, donde se emplea para fertilizar los campos de caña de azúcar (1). No deja de pare-

---

tres estacas en horquilla, y, sobre ellas, se tiende una larga rama ó tronco, que sirva de apoyo á las cañas que se van amarrando al mismo; encima se extiende tierra húmeda cespeada y yeso crudo en polvo. El bálago ó pajas largas, hojas y residuos de toda clase, adecuados para chozas, pueden servir análogamente á este objeto. Los materiales de esta techumbre, más ó menos alterados, y con especialidad la tierra con mezcla de yeso, penetrándose de vapores amoniacales, constituyen además un abono excelente en mezcla con el estiércol. En algunos puntos del extranjero, protejen los montones de estiércol con plantaciones de olmos; pero son preferibles el álamo blanco y el castaño de Indias, que resisten mejor la accion corrosiva de los jugos que se infiltran por las capas del suelo: en todo caso, las plantaciones de estos arboles deben hacerse con anterioridad á la formacion del estercolero.—Abela, *Agricultura elemental*, Madrid 1877.

(1) El cuerpo de un animal (caballo, buey ó carnero) contiene, término medio, por cada 100 partes, de 75 á 80 de agua, y de 25 á 20 de materia sólida; ó bajo la relacion de sustancias distintas: 40 á 48 de carne, 12 á 15 de huesos, 15 á 20 de vísceras vacias, 5 á 6 de sangre, 5 á 6 de pellejo ó cuero, 4 á 5 de grasa y 7 á 8 de secreciones é inmundicias. De los animales muertos accidentalmente, no siendo de enfermedad contagiosa, el mejor partido que puede sacarse es despojarlos del pellejo, cascos y crines, para vender tales residuos, y enterrar lo demás del cuerpo con objeto de que se pudra y pueda servir de abono. Tambien se puede extraer la grasa ántes, y de toda suerte, despues de alteradas y disgregadas las partes blandas, se deben secar los huesos para pulverizarlos del modo conveniente á su empleo como abono.

cer extraña esta exportacion, al considerar, que de las costas del Perú á París, se trasporta todos los años otro abono casi equivalente al anterior. Queremos hablar del *guano*, formado, segun dicen, por los excrementos, acumulados desde tiempo inmemorial, de aves acuáticas muy numerosas en las islas del Sur. M. Humboldt no admite semejante orígen. En efecto, el sabio viajero ha calculado que, en tres siglos, las aves pescadoras á quienes se atribuye la produccion de esta materia, sólo podrian suministrar una capa de un centímetro de espesor. Ahora bien, la imaginacion vacila ante la edad que, segun esta lenta progresion, sería

---

Es muy general el enterramiento de los animales muertos y despojados, haciendo un hoyo en el estercolero con dicho objeto, y cubriéndolo con yeso; pero el mejor modo de absorber el carbonato de amoniaco que se desprende de la putrefaccion, consiste en depositar el animal en fosa abierta en el suelo, bien envueltas todas las partes con cal viva: se echa encima una capa de tierra, despues otra de yeso pulverizado, y, por último, se media la zanja con otra capa de tierra mezclada de caparrosa menuda, concluyendo de rellenar con la tierra necesaria hasta el nivel del suelo.

Los desperdicios de mataderos resultan generalmente escasos y caros para los usos de la agricultura; pero la industria dedicada al comercio de abonos, opera en grande escala la preparacion de la carne de caballo en los mataderos especiales de las cercanías de París y otras capitales. El animal se mata y se desangra, luégo se despoja, y todas las demas partes del cuerpo se arrojan en una gran caja de madera, que puede contener de 30 á 36 caballos; se cierra herméticamente y durante diez y ocho ú veinticuatro horas se mantiene á la accion del vapor de agua hirviendo que se hace llegar á este recinto, para conseguir buena coccion de la *carne*. Esta se saca despues con los huesos, que se desprenden con facilidad y separan, quedando en el fondo de la caja una masa líquida con la grasa y gelatina. Se deseca la carne muscular, primero al sol y luégo en estufa de corriente de aire seco, en cuyo estado se pulveriza y se la expende como abono, conteniendo 13 por 100 de nitrógeno. De forma que con 300 á 350 kilógramos de carne seca y pulverizada, se puede suministrar á una hectárea de tierra tanto nitrógeno como 10.000 kilógramos de estiércol normal de granja.

La masa líquida que resulta en el fondo de la caja, presenta tres partes: una superior, formada para la grasa, que se recoje con grandes cucharas ó *cazos;* otra procedente de la condensacion del vapor cargada de gelatina, y la más inferior y pesada, que se compone de sangre y restos de masas carnosas. La grasa recojida se vende, y los residuos gelatinosos y carnoso-sanguíneos se absorben y condensan por medio de turbas carbonizadas ó materias porosas análogas, las cuales forman una mezcla de composicion variable, muy útil tambien para servir de abono.

La *sangre* de los mismos caballos se recoje con cuidado para prepararla aparte. A tal propósito se va agitando miéntras se enfría, con lo cual se precipita la *fibrina*: depositada esta parte, se prensa y pulveriza despues. La sangre líquida y desfibrinada, de color negruzco, se trasiega á cubas de madera, donde se calienta por la accion del vapor hasta 60° de temperatura, que coagula la *albúmina*, arrastrando con ella la *materia colorante;* entónces se introduce la masa fluida en sacos de tela, que tambien se someten á la presion, y luégo las *tortas* resultantes se desecan á la estufa, quedando en estado de pulverizarlas. Por último, esta sangre así seca y preparada, se mezcla con la fibrina que ántes se separó, guardándose la mezcla en toneles para expedirla á las colonias americanas, donde se aplica para beneficiar los plantíos de caña de azúcar. El abono de sangre seca, por tales medios, contiene 15 á 18 por 100 de nitrógeno.—Abela, *Agricultura elemental*, Madrid 1877.

preciso asignar á los depósitos actuales que generalmente tienen más de 20 metros de espesor y se explotan al aire libre. M. Humboldt supone que estos depósitos son antidiluvianos y que pertenecen á las épocas de produccion de las capas de lignito. Esta suposicion, segun M. Boussingault, parece, en la actualidad, tanto más fundada, puesto que se han observado posteriormente trozos de rocas, no sólo en la superficie, sino tambien en el interior de los montones de guano.

No siempre carece de inconvenientes el trasporte de abonos; en ciertos casos puede ocasionar fenómenos graves. Así, Parent-Duchâtelet cita el caso de un buque cargado de abono con destino á la Guadalupe, y que perdió en el camino la mitad de la tripulacion, quedando la otra mitad en un estado sumamente grave. La materia fertilizante, en virtud de la humedad, se encontró en condiciones las más á propósito para una fermentacion activa, favorecida además por el calor tropical. Parent ha visto tambien desarrollarse accidentes análogos, aunque ménos intensos, en un barco pequeño de cabotaje, que trasportaba abono de la Rochela á Nántes, y cargado solamente desde hacia quince dias. La temperatura exterior era de 18°, la de la cala se elevó á 44°; por más que se abrieron todas las escotillas, se esparció un vapor bastante denso que impedia distinguir los objetos á dos metros de distancia, y un olor fuerte é incómodo á amoniaco y ácido sulfhídrico. En ambos casos, los barcos estaban cargados de fenta desecada (1); pero seguramente cualquiera otra sustancia capaz de fermentar, pudiera bajo la accion de las mismas causas,

---

(1) Dáse el nombre de *fentas* á las materias fecales del hombre empleadas como abono, y cuyo aprovechamiento se halla bastante extendido en China, parte de Italia y Francia, Holanda, Bélgica y otros paises. Se obtienen y emplean en estado líquido, constituyendo el *abono flamenco*, ó sólidas y secas, en cuyo caso reciben el nombre de *fenta desecada*.

En España existen obras de alcantarillado, cuya construccion debe remontarse á la época de los árabes, que pueden servir de modelos curiosos y demostrativos de haberse reconocido desde antiguo entre nosotros, la utilidad práctica de este abono. Cataluña, Valencia, Múrcia, Granada, Jaen y algun otro pueblo de Andalucía, presenta tales construcciones, ya para conducir extramuros las aguas sucias de las letrinas, hasta los basureros y muladares, donde se dejan secar, ya dirigiendo las vertientes de inmundicias á los desaguaderos de las fuentes, en cuyos cáuces y depósitos se diluyen, y sirven despues para el riego de las huertas, que por derecho tradicional tienen cierta dotacion de tales aguas. Esta última forma de aplicacion del abono líquido tiene lugar en Jaen y otros varios puntos.

En la villa de Lille (Flándes) y en sus contornos, hay expecialmente grandísimo esmero en la construccion de cisternas para servir de letrinas, de modo que no haya filtraciones y se aproveche toda la materia fecal recogida. Suelen medir estas cisternas la cabida de 600 á 700 toneles de 2 hectólitros cada uno, llegando algunas á la capacidad

determinar accidentes análogos. Para obviar estos peligros, Parent habia aconsejado mezclar la fenta con yeso y encerrarla en toneles bien tapados: la experiencia no ha decidido nada acerca de este medio, que seguramente haria ménos peligroso el trasporte del abono, pero que quizá perjudicase en otras circunstancias.

En el número de las sustancias animales que pueden emplearse como abonos, se incluyen los pescados ó sus residuos. En una gran parte de las costas, las tierras se abonan con estas materias, entre las cuales se emplean los pescados de mala calidad, ó los resíduos de la preparacion del arenque, de los aceites de atun, bacalao y tollo. Estas sustancias se descomponen rápidamente y exhalan entónces un olor muy desagradable; pero que no autoriza hasta el presente, á considerarle como insalubre. Los limos de mar y rio, muy empleados en muchas comarcas, deben, en gran parte, sus propiedades fertilizantes á la presencia de cierta cantidad de estas sustancias animales.

Las deyecciones del hombre constituyen uno de los más poderosos agentes de que puede disponer el labrador. Utilizadas como abono, ceden á la tierra las sales minerales y una gran parte

---

de 2.400 hectólitros. Cada cultivador tiene una ó más cisternas en los límites de su campo, más inmediatas al camino público, con su caseta de letrina correspondiente, ofreciendo albergue al viajante, y al cultivador el provecho de aumentar lo posible la cantidad de abono en sus cisternas. Siempre que lo permiten las faenas usuales del cultivo, mandan á la villa sus *beignots*, que son unos carros largos cargados de toneles, para trasportar materias fecales frescas, que arrojan en las mismas cisternas.

Las materias sólidas y líquidas, mezcladas, que entran á formar el contenido de tales cisternas, fermentan y constituyen el llamado *abono flamenco*, que se vá usando conforme hace falta para beneficiar los cultivos. Nunca se vacian enteramente las cisternas, por que se reponen las materias extraidas, y así constantemente tienen abono líquido de que disponer. Si hay exceso de orinas ó de agua, echan en las cisternas orujo de colza ó de otras semillas oleosas, y se remueve la masa con largas perchas. El conveniente estado de concentracion del abono se reconoce por su olor y viscosidad, expecialmente con *densímetros* adecuados. Hay muchos medios de aplicar estos abonos líquidos, entre los que se cuentan regaderas de forma particular y toneles montados sobre carros, como los que se emplean en Madrid y otras ciudades de España para regar algunos paseos públicos. La cantidad de líquido que se echa, varía entre 200 y 1000 hectólitros por hectárea, segun las especies de plantas á que se aplica el abono.

Se establecen *letrinas móviles* para aprovechar tambien las mismas materias fecales desinfectadas, con sustancias absorbentes en mezcla. Para ello bastan algunas barricas de madera de 2 hectólitros de capacidad. Se prepara la barrica, echando en el fondo una mezcla pulverulenta de tierra arcillosa ó turba calcinada, basura de habitaciones, yeso, carbon vejetal y caparrosa, hasta *un decímetro* de espesor, despues se introduce un piston de madera de $0^{m}$, 25 de grosor, y el hueco resultante, todo alrededor, se rellena perfectamente con la misma mezcla de materias pulverizadas que se apisonan hasta formar un compacto revestimiento interior de la barrica. Entónces se saca el piston que sirvió de molde, y queda dispuesta la letrina para recibir las materias fecales. Diariamente se debe echar sobre las deyecciones una capa de polvo desinfectante, y

de la materia nitrogenada, necesarias para la nutricion de los vegetales. Así, en los países donde la industria agrícola se halla en progreso, estas deyecciones se recojen con el mayor cuidado y son objeto de un comercio muy vasto. Es de deplorar, en interes de la agricultura que se queja de la falta de abonos, el descuido que hay todavía en Francia en conservarlas. En muchas de nuestras ciudades marítimas, las materias fecales, en lugar de recojerse en pozos, van á parar por las alcantarillas al mar. De este modo contribuyen en nuestros puertos del Océano, á aumentar los depósitos limosos que el mar, al retirarse, deja al descubierto, y que exhalan entónces olores tan fétidos. En nuestros puertos del Mediterráneo, donde el movimiento de reflujo del mar es siempre muy pequeño, forman en la superficie del agua una costra gruesa que desprende continuamente emanaciones repugnantes. Marsella ha sido nombrada mucho tiempo bajo este punto de vista; pero la autoridad municipal de esta hermosa y grande ciudad, en vista de tan deplorable estado de cosas, se ocupó por fin activamente de poner el remedio. En muchas de nuestras ciudades del interior, las materias fecales se pierden en los rios. En las que carecen de este desagüe natural, ó bien en las que, te-

---

cuando la barrica va estando casi llena, se conduce á sitio adecuado para vaciarla, donde las materias se puedan secar, ó bien se vierte su contenido en el estercolero. Los ensayos hechos de este método de aprovechamiento, nos permiten aconsejar el tener montadas tales barricas-letrinas sobre una carretilla, á fin de que la conduccion y vaciado de las inmundicias sea fácil, sin molestia ni repugnancia de los operarios. Un pequeño desnivel de terreno sirve para la instalacion de la letrina, pudiendo entrar y salir la barrica sin desmontarla. Cada semana al ménos, se debe verter el contenido, renovando la preparacion de materias desinfectantes.

La *fenta desecada* ó *poudrette* se prepara depositando las deyecciones del hombre en estanques poco profundos, dejando filtrar ó expulsando las partes líquidas, que vierten á pozos absorbentes ó á cáuces naturales de aguas. Se extrae con dragas la materia pastosa que queda en los estanques para desecarla extendida en sitios enjutos y elevados. Este imperfecto procedimiento se critica con razon por la mayoría de los agrónomos, tanto por la gran cantidad de materia fertilizante que se volatiliza y desperdicia, como por las emanaciones perjudiciales que producen tales focos de infeccion. La *fenta* del comercio es pulverulenta, de color moreno, distinguiéndose en su conjunto puntos blancos que parecen eflorescencias salinas; es húmeda y untuosa al tacto, con olor empireumático, aunque poco sensible. Pesa de 65 á 67 kilógramos por hectólitro raso, ó 78 kilógramos de la misma medida colmada.

Puede obtenerse la *fenta* por métodos mejores. Se empieza desinfectando con 5 á 10 litros de una solucion saturada de sulfato de magnesia y de sulfato de hierro, cada metro cúbico de materia fecal. Despues se añaden *dos decilitros* de otra solucion saturada de carbonato potásico, con cinco céntimos de alquitrán y benzina. Se hacen circular las aguas sucias desinfectadas á traves de faginas, donde se van incrustando los principios fijos, que luégo se desprenden para obtener el abono. Este procedimiento consigue una materia de mayor riqueza nitrogenada, con la apariencia de un polvo ligero, seco al tacto, de color moreno y con poco olor.—Abela, *Agricultura elemental*, Madrid 1877.

niéndole, son demasiado populosas para que semejante abuso sea tolerado, se han construido depósitos especiales destinados á recibir las deyecciones de sus habitantes. Solo que en la mayor parte de estos depósitos, la inmundicia de las ciudades casi siempre se han tratado de un modo enteramente contrario á las más simples nociones de la ciencia, de la economía y de la higiene, pudiendo añadirse que ningun lugar de este género ha merecido tan justamente estos reproches como el que existió largo tiempo á las mismas puertas de París, en Montfaucon. En este depósito, las materias acumuladas en un vasto reservorio, debian experimentar, con un objeto que indicaremos en la palabra INMUNDICIAS, tan numerosas trasformaciones y permanecer allí tanto tiempo, que concluian por perder los cuatro quintos de su valor. Junto á este inconveniente tan grave, bajo el punto de vista de la agricultura, aparecía otro no ménos importante á nuestro modo de ver. En efecto, debiendo quedar las materias expuestas al aire para trasformarse en fenta, esparcian continuamente en la atmósfera emanaciones infectas, que se extendian casi siempre por uno de los barrios de la capital. Sin ignorar que hombres recomendables, entre los que citaremos á Paren-Duchâtelet, han pretendido que estas emanaciones no eran perjudiciales á la salud, no obstante, nos hallamos inclinados á creer que, á la larga, pueden constituir, en las poblaciones donde se desprenden, una causa grave de insalubridad. Por lo tanto, no deben abandonarse los esfuerzos intentados desde hace algunos años con el objeto de llegar á desinfectar las materias fecales, despojándolas de todos los inconvenientes que pueden tener bajo el punto de vista de la salubridad, pero conservándolas al mismo tiempo; doble objeto á que debe aspirarse, puesto que sus principios nitrogenados son útiles para la nutricion de los vegetales. Ya el carbon desinfectante parece llenar en gran parte este objeto, y la Compañía de abonos obtiene de esta sustancia grandes ventajas, empleando tambien los resíduos de muchas operaciones químicas, sobre todas, las que contienen mezclas de sulfato de protóxido y sesquióxido de hierro y de sulfato de cobre (1).

(1) Admítese, en general, que la cantidad de deyecciones cotidianas de un hombre adulto, puede calcularse en unos 200 gramos, y la de sus orinas en 1.200 á 1.300 gramos; total $1^{k}$, 500 gramos, lo cual da, en números redondos, 500 kilógramos anuales ó medio metro cúbico. Una ciudad de 100.000 habitantes suministra, pues, anualmente á las alcantarillas 50.000 toneladas de inmundicia: esta cantidad se halla representada en París por 900.000 metros cúbicos, en Lóndres, por 1.600.000 toneladas. Ahora bien

El Consejo de Higiene pública y Salubridad del Sena, ha propuesto que las aguas sucias de París vayan á parar, por alcantarillas laterales, á la parte baja de la capital, y tambien las de los pueblos situados sobre el Sena. De este modo, se podría evitar la construccion de presas en el trayecto del conducto cuando los labradores inmediatos solicitas en concesiones.

Las basuras de las ciudades tambien se emplea como abono; resultan del polvo é inmundicias de las calles y de la limpieza de las letrinas. La basura fresca no conviene á la agricultura; debe dejarse amontonada al aire libre durante seis meses, por lo ménos, ántes de que pueda utilizarse. Como al fermentar esparce un olor nauseabundo, deben depositarse á gran distancia de las poblaciones. En la actualidad, las inmundicias de París son trasportadas á 2.000 metros de la antigua muralla de circunvalacion, y vertidas, no como en otro tiempo en sitios especiales, sino en depósitos diseminados por todas partes, y para los cuales basta obtener una autorizacion.

Los resíduos de muchas fábricas, que en otro tiempo se dejaban perder y que infectaban el aire por su descomposicion, son actualmente muy buscados por la industria agrícola, á la que prestan los mayores servicios. El más estimado de estos resíduos, es la mezcla de negro animal y sangre de vaca, procedente de la clarificacion del azúcar. Vienen despues las aguas resultantes de las fábricas de féculas y almidon, las cuales, con el tiempo, depositan materias orgánicas, que, desecadas al aire, constituyen un abono pulverulento muy útil, los huesos cocidos ó desecados y luego pulverizados, los resíduos de la fabricacion de la cola, los panes de chicharros ó resíduos de las grasas fundidas de vaca, carnero y ternera; los trapos de lana, las raspaduras de cuerno, los tendones, las crines, los retales de pieles, las plumas, los

---

las orinas constituyen las cinco sestas partes del producto excrementicio, y las materias sólidas solo una sesta parte. Si se calcula en 1 gramo próximamente la cantidad de fosfato de cal que se elimina diariamente por las orinas (Lecanu), y en 7 gramos la de los fosfatos de cal y fosfato amónico-magnésico, que existen en las deyecciones cotidianas de un adulto (Berzelius), resulta la cifra de 30 kilogramos próximamente, que representa la produccion anual de un individuo en fosfatos, ó la de 54.000 toneladas de estos compuestos suministrados anualmente á las alcantarillas por la poblacion parisiense. M. Boussingault ha calculado además, en $8^{k}$,2 la cantidad de nitrógeno que excreta al año un adulto; de suerte que por las alcantarillas de París circulan anualmente, con gran detrimento de la salud y de la agricultura, 14.000 toneladas, en peso de nitrógeno *(a)*—Fonssagrives, *Hygiène et assainessement des villes*, París, 1874.

*(a)* Segun los datos anteriores, y refiriéndonos á Madrid, la cantidad de excrementos sólidos y de orinas que sus habitantes, calculados en 430.000, arrojan cada año á las alcantarillas, sería de 215.000 metros cúbicos· 12.900 toneladas de fosfatos y 3.440 toneladas, en peso, de nitrógeno próximamente.

orujos de diversos frutos, los resíduos de la gelatina de huesos, la cebada germinada.

Esta simple enumeracion de las sustancias que se emplean en la actualidad como fertilizantes, basta para dar una idea de los numerosos é importantes beneficios que ya ha reportado á la agricultura y á la higiene la ciencia de los abonos, y hacer que se vislumbre los que está llamada á prestar todavía.

Hasta aquí no hemos hablado más que de los inconvenientes ó peligros que podían ocasionar para la salubridad pública las sustancias orgánicas ántes de su empleo como abonos, cuando no se habían tomado las precauciones necesarias contra los efectos de su descomposicion. Ahora bien, ¿no pudiera suceder que algunas de estas sustancias comunicasen á las plantas, al mismo tiempo que los alimentos útiles á su nutricion, otros elementos capaces de alterar sus cualidades sápidas ó de hacerlas peligrosas? Las materias fecales líquidas, tales como se emplean habitualmente en Flándes y en la Alsacia, dan á las partes foliares de las plantas que sirven para el sustento del hombre un gusto desagradable por el exceso de materia infecta que retienen y que han absorbido. Es infundado, por otra parte, el temor de que los vegetales regados de este modo alteren las cualidades de la leche de las vacas que hacen uso de los mismos. Para impugnar esta falsa asercion, puedo exponer una experiencia propia practicada en mi clínica del hospital Lariboisière, donde por espacio de más de dos meses he distribuido á mis enfermos, que la hallaban muy superior á la de la administracion, leche procedente de la granja de ensayo, establecida por M. Mille, entre la Villette y Bondy, y cuyas praderas se regaban con derivaciones de la cañería procedente del depósito (1).

Las cenizas resultantes de las fábricas ó fundiciones de plomo,

(1) La influencia del riego con las materias fecales líquidas, dice M. Anstie, es una cuestion debatida. Por otra parte, se ha afirmado que estos riegos, hechos metódicamente, no son perjudiciales á la salud de las personas que intervienen en ellos, ni á la de sus vecinos. Se objeta, además, que estos riegos tales como se ejecutan ordinariamente, constituyen sérios peligros que no siempre pueden conjurar los mayores cuidados; que más de una vez ciertas enfermedades graves han reconocido un orígen de esta naturaleza, y que, por último, pueden propagar las enfermedades parasitarias. A lo cual se contesta que lo relativo á la *incuria* no debe achacarse al *procedimiento;* que las enfermedades que se le imputan han sido raras y hubieran podido evitarse con mayores cuidados, y que, finalmente, se halla muy lejos de estar demostrado que constituya una cáusa de propagacion de los entozoarios. Se ha ido mas lejos, al afirmar que estos riegos, beneficiando las tierras incultas, favorecían una produccion más abundante de ozono y aprovechaban asi [indirectamente á la salud

zinc y otros metales empleados como abonos, han producido accidentes muy graves. Un labrador del Arrabal de Flándes, en Segré, exparció sobre un campo de trébol cierta cantidad de cenizas procedentes de una fundicion de plomo; algunas semanas despues, manda cortar dicha hierba que da á comer á cuatro vacas, las cuales, pasados cinco ó seis dias, mueren envenenadas. M. Chevallier, que refiere esta observacion, considera como muy probable que el envenenamiento fué debido á que las cenizas referidas quedaron en parte sobre los vegetales, y no á haberse absorbido durante la vegetacion. A estos solos hechos se limita hasta ahora todo lo que sabemos sobre la influencia perjudicial que ejercen ciertos abonos en la composicion de algunos vegetales. Tambien se ha dicho en estos últimos tiempos si las mucedíneas, que han hecho sucesivamente tantos destrozos en la patata y la vid, no se producirian por los abonos que se emplean para el cultivo de estas plantas. No existe nada que venga á justificar esta suposicion.

El asunto que nos ocupa, deja, como vemos, importantes vacíos que llenar. Sobre todo, desde hace algunos años, viene siendo objeto de estudios especiales por parte de ciertos y distinguidos hombres de ciencia; es, pues, de esperar, que todas las cuestiones que á esto se refieren reciban pronto una solucion satisfactoria. Por dictámen de los diversos Consejos de salubridad, los depósitos de abonos se hallan clasificados entre los establecimientos insalubres de primera clase, y están reglamentados en las Ordenanzas de policía *(Véase* ALCANTARILLAS, INMUNDICIAS, VERTEDEROS.)

El comercio de abonos ha dado lugar á numerosos fraudes, entre los cuales conviene indicar los abonos llamados *concentrados*, justamente desechados por todos los representantes de los intereses agrícolas y perseguidos ante los tribunales. Citaremos como modelo digno de hacerse observar el siguiente decreto

---

pública. Lo cierto es que se carece de conocimientos exactos sobre este punto; todo lo que se puede decir en la actualidad, es que estos riegos parecen inofensivos *cuando se practican lejos de los centros de poblacion*. El Dr. Buchanan ha citado la presentacion de una epidemia de fiebre tifoidea en la ciudad de Ecton, cerca de Northampton, y que seguramente no ha reconocido otro origen.—Anstie, *the Health Aspects of the sewage irrigation*, en *the Practitioner*, Mayo, 1873, p. 325.

Se ha dicho tambien que el riego con las materias fecales líquidas constituía un medio de propagacion de las enfermedades verminosas, por el depósito en las plantas de huevos de entozoarios; pero nada de esto se ha observado hasta aquí en las ciudades donde ésta clase de riegos se practican en gran escala.

prefectoral que contiene varias disposiciones muy importantes relativas á este punto.

DECRETO DEL PREFECTO DEL NORTE, 8 DE SETIEMBRE DE 1856.

Nós, prefecto del departamento del Norte, etc.:

Vistas las leyes de 22 de Diciembre de 1789 y 28 pluvioso año VIII, que impone á los prefectos la administracion general de los departamentos;

Vistas las leyes de 14 de Diciembre de 1789 y 16-24 de Agosto de 1790, sobre la policía municipal, la ley de 18 de Julio de 1837, y los artículos 423, 471 y siguientes del Código penal;

Vista la deliberacion del Consejo general del departamento, relativa á las medidas que se deben adoptar para la represion de los fraudes á que da lugar el comercio de abonos, y votado un crédito al efecto;

Considerando que es del deber de la administracion evitar que una sustancia se ponga en venta con nombre supuesto; que sobre todo en el comercio de abonos, de un interés público tan considerable, es donde debe concentrar todos sus esfuerzos para conseguir este objeto;

Considerando que pertenece directamente al prefecto dar reglamentos sobre todos los asuntos de policía municipal, cuando se tratan medidas generales de igual interés para todos los pueblos del departamento;

Decretamos:

Artículo 1.° Todo comerciante en las materias designadas como propias para fertilizar la tierra, deberá colocar á la puerta de cada uno de sus almacenes, y en cada monton de la mercancía un rótulo que indique la clase de abono.

Art. 2.° El rótulo deberá indicar, además, los principales elementos activos del abono, expresados en términos que sea posible la comprobacion química. Así, las sustancias orgánicas, si existen en el abono, se designarán por el nitrato que contengan.

Art. 3.° Los nombres ya conocidos en el comercio no podrán aplicarse más que á las materias que designen ordinariamente y que no se mezclarán con sustancias extrañas á su composicion.

Si el abono no tiene un nombre especial dedicado por el uso, el comerciante le podrá dar el que le parezca conveniente, con tal que no dé lugar á error ni á equívoco.

Art. 4.° El nombre del abono, así como el de su riqueza declarada por el comerciante, se expresarán en las muestras exteriores é interiores, sin abreviaturas, en letras de un tamaño uniforme de diez centímetros por lo ménos de altura.

Art. 5.° No se podrán vender muchas clases distintas de abonos en el mismo almacen, miéntras no esten perfectamente separadas unas de otras, y los rótulos que indiquen la clase y riqueza de cada abono, no sólo se colocarán en los montones respectivos, sino tambien á la puerta

de los almacenes, de modo que no haya error alguno por parte del comprador.

Art. 6.° En el mes siguiente al de la publicación de este decreto, todos los comerciantes de abonos darán parte en la alcaldía del punto donde se encuentren sus depósitos, del nombre de sus abonos, y colocarán las muestras y rótulos segun lo dispuesto anteriormente.

Art. 7.° En lo sucesivo, ningun comerciante de abonos podrá establecerse ó poner á la venta una sustancia fertilizante distinta de la ya anunciada, sin que preceda la manifestacion prescrita por el artículo anterior, y sin haber colocado los rótulos y muestras en las condiciones ya citadas.

Art. 8.° Las manifestaciones se inscribirán en un registro abierto en la alcaldía, y que indicará: 1.° la fecha de la manifestacion; 2.° el nombre, profesion y morada del manifestante; 3.° la situacion del local donde existe el depósito; 4.° el nombre de todas las sustancias fertilizantes que se han de poner á la venta.

Se nos remitirá copia de este registro al terminar el plazo fijado por el art. 6.°, y asimismo, extractos de las nuevas manifestaciones á medida que éstas se vayan verificando.

Art. 9.° Los alcaldes y comisarios de policía visitarán frecuentemente los depósitos de los comerciantes de abonos, sobre todo durante el tiempo ordinario de las ventas, á fin de asegurarse si todas las disposiciones prescritas por el presente decreto se observan exactamente, y si es necesario, instruir expediente en las contravenciones.

En sus requisas, y siempre que lo juzguen conveniente, podrán exigir del comerciante una muestra del abono, de doscientos á trescientos gramos de peso, la cual será guardada, sellada y rotulada á la vista del comerciante.—La etiqueta mencionará textualmente el contenido de la inscripcion colocada en la pila de abono, é irá firmada por el dueño del almacen; si éste último rehusa firmar, el funcionario requirente extenderá acta de la operacion y sus circunstancias.

Art. 10. Las muestras así guardadas se nos remitirán en el plazo más breve posible para dirigirlas al quimista encargado de su comprobacion. El dueño del almacen será prevenido de antemano acerca del lugar, hora y día donde se haya de verificar la análisis de su muestra. A presencia suya, si asiste al llamamiento, ó en su ausencia, si no se ha presentado, se romperá el sello, se practicará inmediatamente la análisis, y del resultado certificará el quimista comprobador.

Art. 11. Si el resultado de la análisis demuestra que el nombre del abono no está en relacion con el designado por el comerciante, ó que su riqueza no es la que había anunciado, se trasmitirá el expediente al procurador imperial para la persecucion del delito.

Art. 12. Todo comprador podrá exigir del comerciante, sobre la cantidad que le haya vendido, un paquete de doscientos gramos próximamente, sellado y firmado por el dueño del almacen ó sus representantes,

y con una copia del rótulo correspondiente. Esta muestra se depositará en la alcaldía. Si en lo sucesivo, el comprador llega á presumir que el abono carece de las cualidades que tenía asignadas, podrá exigir la análisis de la muestra, obligándose á pagar los gastos de la operacion si resulta conformidad entre la inscripcion y la muestra.—Se nos remitirá esta última.

Art. 13. En cada almacen habrá un cartel con el presente decreto.

**Bibliografía.**—Girardin, *Des fumiers considérés comme engrais.*—Girardin y Dubreuil, *Cours élémentaire d'agriculture*, 2.ª edicion, Paris, 1862.—Richard y Payen, *Traité d'agriculture*, Paris, 1851.—Gazzeri, *Annales de l'agriculture de France*, t. XIX, 2.ª série.—Davy, *Chimie agricole*, t. II.—Moride y Bobierre, *Mémoires sur les engrais.*—Parent-Duchâtelet, *Hygiène publique*, t. II.—*Dictionnaire de l'industrie manufacturière, commerciale et agricole*, Paris, 1835, t. IV.—Monfalcon y Pollinière, *Traité de la salubrité.*—A. Payen, *Précis de chimie industrielle*, 4.ª edicion, Paris, 1859.—Boussingault, *Economie rurale*, Paris, 1850, 2.ª edicion.—Becquerel, *Des engrais inorganiques en générale*, Paris, 1848.—*Conseil de salubrité du departement de la Loire-Inférieure*, 1846.—*Dictionnaire des falsifications*, por Chevallier, art. GUANO.—*Mémoire sur les residus liquides provenant des etablissements industrielles*, por Chevallier y Guérard (*Annales d'hygiène, etc.*, t. XXXVI, p. 99).—*Collection officielle des ordenances de police.*—Abentroth, *La fabrication du guano artificiel au service du bien public générale*, Dresde, 1855.—Boudet, *Rapport redigé en Octobre* 1858, *sur la projection dans le Seine des liquides provenant des fosses d'aissances et sur l'emploie des eaux vannes en agriculture.*

**ABSORBENTES HIDRÁULICOS.**—*Véase* CARETAS.

**ACEITES.**—Se distinguen dos clases principales de aceites: *aceites fijos* y *aceites volátiles.*

Los primeros, expuestos á la accion del calor, suministran productos volátiles, en virtud de una alteracion en su constitucion, miéntras que los aceites volátiles se evaporan completamente sin alteracion alguna.

Los aceites fijos, ó aceites grasos, constituyen productos naturales que existen por lo comun en las células de las semillas y frutos de muchos vejetales, de donde se extraen por expresion, y en algunas partes de ciertos pescados, de los cuales tambien se obtienen por expresion y liquefaccion.

Son líquidos ó sólidos, compuestos en general de *oleina* y de *estearina* ó de *margarina.* Su olor es, por lo comun, nulo; su sabor dulce y su color muy variable. Su densidad es menor que la del agua. A una temperatura baja se solidifican más ó ménos completamente. Los aceites son insolubles en el agua, muy poco en el alcohol (excepto los aceites de ricino y de crotontiglio) y muy solubles en el éter. Se dilatan mucho por el calor; así, con-

viene saber que, en verano, la medida de aceite que debiera contener 500 gramos, realmente no contiene más que 428. Expuestos al aire, los aceites, absorben su oxígeno y se enrancian. Esta absorcion, lenta en un principio, se verifica enseguida con gran rapidez; y si el aceite está en grandes cantidades y presenta una superficie extensa, puede suceder que el calor producido sea bastante fuerte para determinar la inflamacion de este líquido. No ignoramos, en efecto, los numeros incendios ocasionados por la inflamacion espontánea de cáñamos, lanas y algodones impregnados de aceite.

Los aceites grasos se mezclan generalmente en cualquier cantidad con las esencias, disuelven las materias resinosas, el alcanfor, el azufre, etc.

Se dividen en dos grandes clases: 1.° Los *aceites grasos secantes*, que se secan al aire cubriéndose de una capa trasparente, amarilla, flexible, y se solidifican como algunos barnices. Tales son los aceites de *linaza*, de *claveles*, de *cañamones* y de *ricino*, etc. 2.° Los aceites grasos no secantes, ó que no se secan al aire, son ménos combustibles, y, por último, se enrancian sin solidificarse. Tales son los aceites de *olivas*, de *colza*, de *almendras dulces*, etc.

Los aceites tienen numerosas y variadas aplicaciones en la economía doméstica, en las artes y en la farmacia. En París solamente se consumen más de 100.000 hectólitros de aceite de todas clases.

Los aceites animales se emplean casi exclusivamente en el curtido de pieles. Se deben conservar los aceites en vasijas de barro ó depósitos de piedra, colocados en sitios frescos, al abrigo de las corrientes de aire para evitar su alteracion rápida y profunda. Además, estos líquidos pueden alterarse por la presencia de sustancias metálicas, como el *cobre* y el *plomo*, procedentes de las vasijas donde hubieran estado contenidos Para reconocer su presencia, se agita durante algun tiempo el aceite con dos veces su peso de ácido nítrico, se separa luego el ácido y se añade amoniaco. Si existe cobre, aparecerá un hermoso color azul; el líquido ácido, neutralizado por la potasa, dará, si contiene plomo, un precipitado blanco con la potasa y el sulfato de sosa; moreno negruzco con el hidrógeno sulfurado; amarillo con el ioduro y el cromato potásicos.

La fabricacion de todos los aceites de semilla, se funda en el mismo procedimiento: triturar la semilla, prensarla una primera vez para extraer el aceite más puro llamado *aceite virgen, aceite*

*de primera, aceite flor;* triturarla de nuevo, calentarla y prensarla segunda vez para extraer completamente el aceite; este último, no tan puro, recibe el nombre de *aceite de segundas ó de hojuela.* Todos los procedimientos que se emplean al efecto, conducen á este resultado; y, cosa notable, por más toscos que sean, dan casi todos las mismas cantidades de productos. Por potente que sea el medio de presion empleado, es imposible separar instantáneamente todo el aceite de sus cubiertas sólidas; es preciso para que fluya por completo, un tiempo bastante largo. Los aceites tambien se someten á una operacion que tiene por objeto destruir una sustancia mucilaginosa y una materia colorante que forman una costra á modo de hongos, en los pábilos, se oponen á la ascension del aceite por capilaridad y desarrollan un humo y un olor desagradables; tal es lo que se denomina *purificacion.* Consiste en agitar fuertemente el aceite con ácido sulfúrico á 66°, en agitarle con agua, en dejarle reposar durante algunos dias, en decantar y en filtrar.

Los aceites son objeto de frecuentes y numerosas falsificaciones, que consisten en mezclarles, ya con otros aceites *inferiores en calidad,* ya *con grasas ó aceites animales.* Para descubrir estas sofisticaciones, existen diversos procedimientos cuya enumeracion sería prolija en este sitio; nos limitaremos á citar uno solamente.

El olor exhalado por un aceite, cuando se expone en una cápsula pequeña, á la llama de una lámpara de alcohol, puede servir de guía para los experimentos ulteriores; se procede por comparacion con la misma clase de aceite considerado puro. El ácido oléico del comercio, se descubriría por la propiedad que tiene de enrojecer el papel de tornasol, y sobre el cual carecen de accion los demás aceites. Tambien se utilizan las diversas coloraciones y el tiempo más ó ménos largo que algunos aceites tardan en solidificarse bajo la accion del ácido hiponítrico, como Mr. Félix Boudet lo ha demostrado en 1872 (1). El cuadro si-

(1) Se vierten en un tubo de ensayo cinco centímetros cúbicos próximamente de ácido nítrico concentrado, y algunas partículas de limaduras de cobre: se desprenden vapores rutilantes de ácido hiponítrico. Se añaden cinco centímetros del aceite que se desea ensayar, se agita y deja reposar durante algunas horas.

El aceite de olivas, mezclado con el de nueces ó de claveles (secantes), se coagula incompletamente.

El aceite de colza ennegrece la solucion alcohólica de nitrato de plata.

Todos los aceites no secantes tienen la propiedad de formar con el ácido nítrico una masa blanca, sólida, denominada elaidina.

guiente indica estas diversas coloraciones y el tiempo necesario para la solidificacion de muchos aceites.

| ACEITES | Color que adquieren por su contacto con el reactivo | Número de minutos trascurridos hasta su solidificacion | Relacion del número de minutos representando por 10 el del aceite de olivas |
|---|---|---|---|
| Aceite de olivas..... | Verde azulado..... | 73 | 10,0 |
| — de almendras dulces.. | Blanco sucio..... | 160 | 22,2 |
| — de almendras amargas | Verde oscuro..... | 160 | 22,2 |
| — de avellanas..... | Verde azulado..... | 103 | 14,0 |
| — de nuez de anacardo.. | Amarillo de azufre... | 43 | 6,0 |
| — de ricino..... | Amarillo dorado..... | 603 | 82,6 |
| — de colza..... | Amarillo oscuro..... | 2.400 | 328,0 |
| — de claveles..... | Ligeramente amarillo. | » | » |
| — de fabuco..... | Rosado ..... | » | » |
| — de nueces..... | Rosado ..... | » | » |

Las *esencias* ó aceites esenciales, son cuerpos volátiles contenidos en las plantas, lo más frecuentemente en la flor, el fruto ó la hoja, rara vez en el tallo ó la raíz; se pueden extraer por destilacion, y algunas, como la esencia de limon, por expresion.

Estas sustancias tienen un olor fuerte; en general, el de las plantas de donde se han extraido; un sabor acre y ardiente. Son sólidas ó líquidas: se llaman *estearoptenos* las esencias sólidas, y *eleoptenos* las que son líquidas. Entre los aceites volátiles, los hay más ligeros y más pesados que el agua. Se ha observado que su volatilidad estaba en razon inversa de su peso específico. Los que resultan de plantas procedentes de climas muy cálidos, como las esencias de canela, clavo, etc., son densos, miéntras que, por el contrario, las esencias indígenas son, en general, más ligeras que el agua.

La luz obra sobre las esencias, colorándolas, alterándolas y acelerando su espesamiento. Para conservarlas, es preciso guar-

darlas en frascos bien tapados, cubiertos de papel negro y colocados en sitios oscuros y ventilados. Parece ser tambien que cuando las vasijas están mal tapadas, la absorcion del oxígeno puede viciar el aire y hacerle nocivo. Los aceites volátiles son poco solubles en el agua; sin embargo, la comunican su olor. Se disuelven perfectamente en el alcohol, en el ácido acético y en algunos otros ácidos vegetales. Todas las esencias disuelven el azufre, los aceites fijos, las resinas, el caoutchouc, la cera, etc.

Las esencias se emplean mucho en el arte del perfumista, en la industria y en medicina. Estas sustancias suelen falsificarse en el comercio. Las falsificaciones más comunes consisten en la adicion de *alcohol*, de un *aceite graso*, de *resinas*, y en la mezcla con otras *esencias inferiores*, como la *esencia de trementina*.

Para descubrir la presencia del alcohol, M. Béral ha indicado el empleo del potasio. Se introduce en la esencia un fragmento de este metal, del tamaño de una cabeza de alfiler: si contiene un 25 por 100 de alcohol, el potasio se agita, salta, se oxida y desaparece en seguida; si la esencia contiene poca cantidad de alcohol, estos fenómenos son ménos marcados y se manifiestan con más lentitud. Sin embargo, hay que confesar que algunas esencias obran sobre el potasio cuando son puras, como las esencias de *anís*, de *espliego*, de *manzanilla*, de *canela*, de *clavo*, de *rosas*, de *sasafrás*. Cuando los aceites volátiles contienen aceites grasos, son ménos flúidos; agitándolos, se observan burbujas de aire que se adhieren á la superficie del líquido. Para descubrir la presencia de estos aceites, se puede mezclar la esencia con ocho veces su volúmen de alcohol á 40°: si es pura, se disuelve por completo; en el caso contrario, se distinguen dos capas. La falsificacion de las esencias por otras más inferiores de precio ó de peor calidad, es muy difícil de reconocer; por cuya razon se observan con tanta frecuencia. Sólo por comparacion con las esencias puras es como se llegan á descubrir estas adulteraciones. Se evapora suavemente un poco de esencia y se compara su olor varias veces; pero cuando la mezcla se ha hecho con esencias de olor análogo, es preciso mucho hábito para descubrir el fraude. La preparacion de la mayor parte de los aceites volátiles no ofrece nada de interesante bajo el punto de vista higiénico de los obreros empleados en su extraccion. Sin embargo, al tratar de las naranjas amargas, indicaremos algunos hechos relativos á la influencia de la preparacion de estos frutos. Los aceites esenciales se obtienen, en general, por la destilacion con

el agua, á la que se añaden de ordinario algunas sales para elevar el punto de ebullicion.

Siendo combustibles estos aceites, sus vapores esparcidos por la atmósfera, pueden inflamarse con mucha facilidad y producir hasta mezclas detonantes. Absorben gran cantidad de oxígeno, y pueden hacer irrespirable la atmósfera donde se hallen en cierta cantidad.

Hay una clase de aceite conocida con el nombre de *aceite de ante*, empleado por los curtidores, cuya fabricacion ha llamado muchas veces la atencion de los Consejos de salubridad. Se prepara hirviendo agua con borras de aceite, el cual sobrenada en la superficie, precipitándose los cuerpos extraños. Esta operacion desprende un olor muy fétido. El aceite que resulta se mezcla con aceite de pescado, constituyendo el aceite de ante. El Consejo de salubridad del Norte, en 1851, fué consultado para el establecimiento de una fábrica de dicho aceite; el informe fué favorable. El ponente sólo añadió á sus conclusiones preceptos encaminados á evitar la impurificacion de las aguas próximas y á proteger la salud de los obreros por medio de una ventilacion suficiente. Citaremos textualmente las conclusiones de este informe:

«1.° Practicar en el interior de la fábrica un sumidero hermé»ticamente cerrado para recibir las aguas, los resíduos de todas »clases, y, sobre todo, los del aceite de pescado.

»2.° Enlosar con buenos materiales, bien unidos con cal hi»dráulica, sobre un lecho de la misma sustancia, los talleres y »almacenes, y en el local donde se fabrica el aceite de pescado, »hacer pendientes de 2 centímetros por metro que conduzcan »directamente al sumidero las aguas súcias.

»3.° Colocar en las diferentes partes de los edificios donde »están los obreros, sobre todo en el techo, ventiladores para re»novar constantemente el aire de los talleres.

»4.° Colocar en la parte superior de las calderas, donde por »medio de un generador se efectuará la separacion de las grasas, »uno ó muchos tubos que comuniquen libremente con la chime»nea de vapor.

»5.° Dar á esta chimenea una elevacion de 18 metros por lo »ménos en la parte exterior de la fábrica.»

Las fábricas donde se extraen las diversas clases de aceite, se han colocado entre los establecimientos insalubres é incómodos del modo siguiente. En la primera clase: la coccion de los aceites de lino, las fábricas de aceite de pié de buey, de pesca-

do, la destilacion del aceite de resina, la destilacion en grande de los aceites de trementina y de espliego, las fábricas de aceite de ballena para uso de los curtidores, las de grasa procedente de los chicharros. En la segunda clase: los talleres de extraccion del aceite y demas cuerpos grasos contenidos en las aguas jabonosas de las fábricas, los depósitos de aceite de trementina y otros aceites esenciales, y las fábricas de purificacion de los aceites por el ácido sulfúrico.

Los inconvenientes que motivan esta clasificacion, son: el olor, el ruido y el peligro de incendio, que parece haberse exagerado. Resulta de las investigaciones de M. Brigandat, que de los 500 molinos de aceite que existen en los alrededores de Lille, no se han incendiado más que cuatro ó cinco en el trascurso de veinticinco años. La mayor parte de estos incendios resultan del roce del árbol al girar sobre la pieza que le sirve de apoyo.

Sin embargo, el Consejo de salubridad é higiene del Havre, ha considerado un establecimiento de purificacion de aceite de ballena por medio del ácido sulfúrico, como insalubre de segunda clase. Para precaver los peligros de incendio, exigió que el cañon de la chimenea por donde salen las emanaciones del aceite hirviendo, excediese 30 metros por lo ménos del nivel del suelo; y, para evitar en las inmediaciones el olor infecto de los resíduos, decidió que en ningun caso se depositasen en la vía pública, y que fuesen arrastrados por un chorro de agua á un arroyo empedrado y construido *ad hoc*, que terminase á corta distancia en otro mayor de agua corriente.

**ACERO.**—Las fábricas de acero se incluyen en la segunda clase de los establecimientos insalubres por el humo y el peligro de incendios.

**ÁCIDOS.**—La fabricacion de los ácidos, que ocupa un lugar preferente en la industria de los productos químicos, lleva consigo peligros é inconvenientes que han motivado la clasificacion de los establecimientos donde se ejerce, y en la cual se observan varios grados.

Los ácidos *nítrico*, *piroleñoso* y *sulfúrico* se colocan en la primera clase, á causa del humo y el olor empireumático muy desagradable que producen las fábricas y los efectos perjudiciales que ejercen sobre la vegetacion. No obstante, la fabricacion del ácido nítrico por la descomposicion del nitrato potásico en el aparato de Wolf, por medio del ácido sulfúrico, y la del ácido piroleñoso, cuando se queman los gases, figuran en la segunda clase.

Lo mismo sucede con el ácido *hidroclórico* ó *muriático* fabricado en vasijas cerradas, por el olor desagradable é incómodo que desprenden los aparatos cuando se deterioran.

El ácido *acético*, cuya fabricacion ofrece pocos inconvenientes, y el ácido *tártrico* que exhala un ligero olor, se incluyen en la tercera clase con las fábricas de *acetato de plomo*, que sólo son perjudiciales á la salud de los obreros.

Añadamos que las *aguas ácidas* producidas por muchas industrias constituyen un grave inconveniente, debiendo vigilarse su salida. Suelen neutralizarse estas aguas con cal ó con creta; pero el Consejo de higiene y salubridad del Sena, da la preferencia á la dilucion de las aguas ácidas en un volúmen igual ó superior de agua pura que las reduce á 1 ó 1 1[2 grados del areómetro de Baumé.

**ACLIMATACION.** — *Véase* ACLIMATAMIENTO.

**ACLIMATAMIENTO.** — Debe entenderse por aclimatamiento el conjunto de modificaciones que se operan en las condiciones de la salud bajo la influencia del cambio de clima, y de donde resulta para el extranjero la posibilidad de vivir y resistir á las enfermedades de la misma manera que el indígena. La aclimatacion es el último término y el resultado definitivo del aclimatamiento (1).

Es muy importante la cuestion del aclimatamiento bajo el punto de vista higiénico. Baste decir que domina todo ensayo de colonizacion, todo sistema de ocupacion militar, y, en suma, todo proyecto de emigracion particular ó general. Sólo nos ocuparemos de ella en este último sentido.

Ante todo debemos hacer algunas observaciones preliminares. Las consideraciones fisiológicas é higiénicas relativas al aclimatamiento, se han fijado casi exclusivamente en el tránsito de las regiones templadas á los países cálidos; la emigracion en sentido

---

(1) Las palabras *aclimatamiento* y *aclimatacion* no son sinónimas. La primera indica la acomodacion expontánea y natural á las nuevas condiciones climatéricas, y la segunda la intervencion del hombre en esta acomodacion. La una es el hecho, la otra es la ciencia de las condiciones y de los fenómenos de la acomodacion; la primera es una propiedad fisiológica del hombre y concierne á la antropología, la segunda pertenece al dominio de la higiene, de la medicina y de las instituciones.

Segun Arnould, el verdadero aclimatamiento se observa ménos en el individuo que en su descendencia. Una raza se encuentra aclimatada, cuando conserva su fuerza de espansion demográfica, su longevidad normal, y su aptitud para el trabajo físico é intelectual. La *aclimatacion* consiste en la modificacion de los caractéres físicos y morales, y cuando éstos se han arraigado, sin que las condiciones anteriormente expuestas disminuyan, sin que haya ningun género de decadencia, se verifica el aclimatamiento.

contrario, que, sin embargo, puede dar lugar á las mismas consideraciones generales, y que está sometida á las mismas leyes, es muy secundaria en la cuestion que nos ocupa. Esto depende en gran parte de una complicacion, ó más bien de una confusion que es difícil desvanecer completamente. Las influencias á que el hombre se halla expuesto en las regiones próximas al Ecuador, son de muy diversa naturaleza y deben distinguirse cuidadosamente. Las unas, inherentes al clima mismo, como la temperatura, la humedad ó la sequedad, etc., obran sobre el organismo de una manera contínua, y le imprimen en un tiempo dado una modificacion determinada; las otras, propias de tal ó cual localidad y de una naturaleza enteramente especial, producen efectos más ó ménos deletéreos, á los cuales puede resistir el hombre, pero no habituarse (Celle): tales son los miasmas. Por haber confundido ambas clases de influencias, algunos autores han negado de un modo absoluto la posibilidad del aclimatamiento de los europeos en los países cálidos. Preciso es confesar que, tocante á este punto, y tratándose de la higiene pública, sobre todo, no siempre es posible la distincion. Sin embargo, en el segundo caso, la cuestion es de salubridad, muy distinta del aclimatamiento.

En resúmen, por una parte, el organismo puede habituarse á la accion de una temperatura elevada y soportar sus variaciones, siempre que no sean muy rápidas; por otra, no puede hallarse en contacto de los miasmas palúdicos sin experimentar su influencia perniciosa, y debe ante todo sustraerse á ellos. Tales son los términos de la proposicion fundada por los autores que mejor la han comprendido: M M. Périer, Aubert-Roche, y, sobre todo, el Dr. Eugenio Celle y M. Dutroulau en su excelente obra sobre los *países cálidos*.

M. Boudin, bajo un punto de vista muy distinto, sin preocuparse de las trasformaciones operadas por la aclimatacion, no se fija más que en el resultado final, y admite que hay aclimatamiento cuando: «1.°, si se trata de un ejército, un número determinado de hombres suministre, durante una estancia prolongada en un país, una proporcion sin cesar decreciente de enfermos y defunciones, de tal modo, que el estado sanitario concluya por ser el de las comarcas salubres del país natal; 2.°, si en una poblacion civil donde haya una proporcion normal de hombres, mujeres, niños y ancianos, que se dedique á toda clase de trabajos, inclusos los agrícolas, la cifra de nacimientos exceda á la de

defunciones para que pueda efectuarse la poblacion de un país sin necesidad de inmigraciones exteriores.» No discutiremos aquí estas opiniones contradictorias, pero haremos notar que las proposiciones de M. Boudin, muy exactas y fundadas en estadísticas irrecusables, si se aplican á las regiones donde reinan endémicamente las fiebres palúdicas, y, sobre todo, en algunos puntos de la Argelia, cesan de serlo, si se quieren admitir como condicion esencial y absoluta del aclimatamiento. El mismo M. Boudin reconoce, en efecto, que las comarcas no pantanosas, y las que están situadas á cierta altura sobre el nivel del mar, pueden habitarse sin grandes peligros para los extranjeros. Lo esencial es averiguar cuáles son las condiciones en que puede verificarse más favorable y seguramente el aclimatamiento de los europeos, y, sobre todo, de las grandes masas de hombres trasportados á los países cálidos (1).

M. Périer, que ha tratado con sumo interés de la higiene en Argelia, dice que «el reclutamiento de tropas y de familias colo-» nizadoras, siempre será útil, calculado en las disposiciones » individuales más apropiadas al clima.» Estas disposiciones son las que importa establecer y precisar, indicando además las circunstancias generales, propias para favorecer el aclimatamiento. A este fin, estudiaremos las condiciones de edad, sexo, temperamento, razas, así como la época de emigracion, eleccion de los lugares de ocupacion, naturaleza de los trabajos y género de vida ordinario. De estos diversos elementos deduciremos las reglas del aclimatamiento en los países cálidos.

---

(1) M. Bertillon (artículo *Acclimatement* del DICTIONNAIRE ENCYCLOPEDIQUE) cree que el estudio de los movimientos de los pueblos, así como de sus emigraciones y aclimatacion, manifiesta la influencia de los climas sobre el buen ó mal éxito de su establecimiento en un país. Hé aquí las cuatro leyes que resumen las ideas de este sábio médico:

1.ª Todo movimiento emigratorio de marcha secular, procedente más bien de la extension gradual de las poblaciones, conduce positivamente á la aclimatacion, por muy léjos que se dirija (emigracion indo-europea).

2.ª Una emigracion rápida sólo puede constituir una colonia duradera y próspera, cuando se establece bajo ignal línea isoterma ó un poco al Norte de esta línea. El éxito será tanto más dudoso cuanto más se aparte la emigracion de esta zona para dirigirse al Sur.

3.ª Los cruzamientos con las razas aborígenes, cuando son eugenésicos, favorecen y aceleran sin duda alguna la aclimatacion, miéntras que la seleccion secular consecutiva, la consolida.

4.ª Y como corolario, la raza indo-europea nunca ha llegado á aclimatarse, en sus numerosas y perseverantes tentativas, en las vertientes mediterráneas de la costa de Africa, y más especialmente en Egipto.—Lacassagne, *Resúmen de higiene privada y social*, p. 102.—Madrid, 1876.

Si consideramos la naturaleza y extension del trastorno que se produce en el organismo bajo la influencia del cambio de clima; si se admite, segun la expresion del Dr. Celle, que el extranjero no se aclimata sino á condicion de indigenizarse en cierto modo, y que este cambio, miéntras se efectúa, puede producir enfermedades, de las que se halla exento el indígena, se comprenderá que los niños, las mujeres, las personas débiles, se aclimaten con más dificultad que los individuos adultos de una constitucion regular. Bajon ha demostrado la horrible mortalidad de los niños europeos que emigran á la India, Egipto, Senegal y Antillas, y que si no es debida á la fiebre amarilla, debe atribuirse á otros muchos males que dependen del clima. M. Sigaud manifiesta que los niños pequeños procedentes de Europa no se aclimatan en el Brasil. Añadiremos que en Argel, la mortalidad de los niños europeos allí nacidos, ha sido cuatro veces más considerable que en Inglaterra. En Méhémet-Alí, de noventa niños, sólo han quedado cuatro.

El temperamento del indígena de las regiones tropicales, es linfático, nervioso y bilioso. Los europeos que tienen la constitucion más parecida á la de los indígenas, se aclimatan con más facilidad. Los hombres del Mediodía de Europa (1), segun los observadores, son los que toleran mejor la influencia de los paí-

---

(1) Respecto á este punto, dice M. Arnould, «acabamos de exponer la notable aptitud de los franceses, ingleses y alemanes para aclimatarse en el Norte de América. Estas felices disposiciones desaparecen, por lo comun, cuando se trata de países intertropicales; la poblacion blanca de la Guadalupe se sostiene con dificultad, áun absteniéndose del trabajo manual. Una familia europea se exceptúa de esta regla: los españoles. A ellos está reservado el porvenir de las repúblicas americanas del Centro y del Sur. Se ha hecho notar, y merece tomarse en cuenta, que los españoles están muy léjos de ser latinos puros; del mismo modo que las demas familias greco-latinas, no proceden de los árias. Hay razones formales para creer que los iberos vienen de raza africana ó atlántica (G. Lagneau); además, á traves de los siglos, el Africa entablò muchas veces relaciones comerciales con la Península, por Cartago, Moreria, etc. La infusion de sangre romana, y despues germánica, no ha prevalecido en absoluto sobre estos elementos fundamentales. Así, el español se adapta bien á las latitudes inmediatas á los tròpicos, y no existe duda alguna ante la union con la india ó la negra, con tal que, de grado ò por fuerza, se vierta en la cabeza de la mujer un poco de agua. Estos colonos prosperan maravillosamente, más que entre sí, en nuestra Argelia; el siguiente cuadro da una idea de esta aptitud maravillosa:

*Raza española.*

| | Nacimientos p. 1.000 | Defunciones p. 1.000 |
|---|---|---|
| En España | 37 | 27 |
| En Cuba | 41 | 24 |
| En Argelia | 46 | 34 » |

Arnould, *Nouveaux Eléments D'Hygiène*, Paris, 1881.

ses cálidos; puede decirse de una manera general que el temperamento más análogo al del indígena, será el que mejor tolere la influencia del cambio de clima. Lo mismo sucede con la naturalidad y la raza. Los productos mixtos del cruzamiento presentan, en virtud de una especie de trasmision original, condiciones muy á propósito para el aclimatamiento, y sobre las cuales, el mariscal Pélisier, ha insistido con gran autoridad, bajo el punto de vista de la colonizacion. Los coulouglis, hijos de turcos y de mujeres indígenas de la Argelia, se distinguen, á juicio de M. Périer, por sus excelentes cualidades físicas y morales (1).

La época de emigracion es de suma importancia para la mayor facilidad del aclimatamiento. La estacion seca y fresca es la más favorable. Se comprende, en efecto, que aproximándose la temperatura á la de los países templados, la transicion no es tan grande, y menor la impresion sobre los órganos. No hay que temer entónces á las epidemias anuales, á los insectos ni á la mala calidad de las carnes y de las aguas.

La eleccion de las localidades donde se establecen los emigrantes, es, por decirlo así, la condicion capital del aclimatamiento. Hemos visto que este último era imposible en los parajes expuestos á los miasmas palúdicos. Aquí es donde la salubridad de los lugares adquiere una grandísima importancia. Sabemos que la altura sobre el nivel del mar puede borrar los inconvenientes de la latitud. Humbolt ha observado en los Andes y á 6.000 metros de elevacion, 1° centígrado de descenso en el termómetro, por 187 metros de aumento de altura, y algunas aplicaciones de este principio hechas por los ingleses en la India, y por los franceses en las Antillas, han producido buenos resultados. M. Aubert-Roche ha insistido, con mucha razon, en la necesidad de elegir, para fundar una colonia en las regiones ecuatoriales, los parajes más elevados y más salubres. Por desgracia no podemos citar los hechos tan numerosos y concluyentes reunidos por M. Boudin en sus *Estudios sobre el estado sanitario y la mortalidad de los ejércitos de mar y tierra*, de donde resulta claramente que, en las localidades más aproximadas, la mortalidad

(1) Jourdanet vislumbra para la raza mestiza hispano-americana un porvenir brillante, por ser debida á un cruzamiento eugenésico, tener los caractéres de una familia en lo sucesivo determinada, y reproducirse con sus atributos unidos; en una palabra, dicha raza constituye el ideal de la criollizacion.

difiere con frecuencia de una manera muy notable, y que, en las comarcas tropicales más insalubres, la eleccion prudente de buenas posiciones en sitios elevados, bastará, de ordinario, para asegurar á las agrupaciones de los hombres de raza caucásica un estado sanitario perfecto y digno de los países más salubres de las regiones templadas (1).

La naturaleza de los trabajos influye tambien singularmente en el aclimatamiento, cuyo hecho es de sumo interés para la colonizacion. En efecto, precisamente el trabajo agrícola es el que más expone al extranjero á los miasmas que constituyen el mayor obstáculo á su establecimiento en los países cálidos. M. Boudin afirma que en todos los países comprendidos entre las dos líneas isotermas de 18° centígrados, el cultivo del terreno es imposible al europeo, á no ser en los puntos donde la altura anula en cierto modo la influencia de la latitud geográfica; fuera de estas condiciones, es necesario otra raza.

Hay que añadir á estas condiciones individuales y generales del aclimatamiento, la imperiosa necesidad de un régimen hi-

---

(1) «No se crea, sin embargo, que el beneficio de la altura es un hecho constante y absoluto. Por más positivas que sean, las ventajas cambian con las distintas enfermedades y circunstancias topográficas y meteorológicas. «En las regiones tropicales, elevarse, dice M. Levy, es volver á colocarse en las condiciones saludables de Europa.» Esta proposicion sólo es verdadera muy relativamente.....

.....

.....

Los médicos han tenido siempre en cuenta la utilidad de la altura. Dazille, deploraba que de todas las naciones, la francesa fuese la única que no tuviera sus tropas acantonadas en las montañas, desde donde bajarian á hacer el servicio á las poblaciones por destacamentos. Lind recomendaba, en los trópicos, habitar en las montañas. En su virtud, la administracion colonial francesa, ha establecido en las alturas cuarteles y campos de preservacion que han producido, bajo el punto de vista de la salud de las tropas, resultados satisfactorios, al mismo tiempo que graves decepciones. Los *sanatorium*, fundados en las Indias, á 4.000 y 8.000 piés de altura, no han realizado todas las esperanzas que se habian concebido.....

.....

Los cerros poco elevados que dominan muchas poblaciones de las Antillas, garantizan muy incompletamente de las enfermedades endémicas y de la fiebre amarilla en particular. Cuanto más elevadas y distantes del mar estén las localidades, más eficaz será la preservacion, pero no absoluta. «La magnífica colonizacion del campo de Jacob, en la Guadalupe, situado á 5 1/2 kilómetros del mar, y 550 metros sobre el nivel del mismo, nunca, decía Dutroulau, ha defraudado nuestras esperanzas durante un período de seis años, y puede citarse como tipo de los lugares de preservacion en nuestras Antillas.» Posteriormente, en 1869, la fiebre amarilla desmintió esta seguridad, invadiendo el campo de Jacob. Este hecho demuestra que la altura no es una verdadera garantía, sino en tanto que las medidas rigurosas de secuestracion impiden las comunicaciones con el litoral invadido.»—(Saint-Vel, *Higiene de los europeos en los climas tropicales, de los criollos y razas de color en los paises templados*, trad. de D. J. S. Criado.—Madrid, 1873, 1 vol. en 8.°)

giénico, severo y perfectamente apropiado á la naturaleza del clima. Sin enumerar aquí los detalles, diremos que no se funda siempre en la imitacion de los usos de los indígenas, y que, ante todo, debe dirigirse de modo que neutralice las influencias que pueden producir las enfermedades, es decir, las variaciones de temperatura y los miasmas.

Resumiendo las reglas que se deben seguir para favorecer el aclimatamiento en los países cálidos, vemos que es necesario determinar la partida en la época más conveniente para evitar una grande y brusca transicion, es decir, de modo que se llegue en la estacion más análoga á la en que tuvo lugar la partida, y en condiciones orgánicas tales, que ya haya comenzado el cambio que tenga que experimentar el organismo. Así, salida de Europa al terminar los calores (á principios ó mediados de Octubre), y llegada al comenzar la estacion fresca. Convendría, para las tropas que marchan á las posesiones situadas en las comarcas ecuatoriales y á la Argelia, hacer que residan primeramente en las provincias del Mediodía; cuyas precauciones deben observarse tambien al regreso. Añade el Dr. Celle, que otra causa no mencionada le parece favorecer mucho el aclimatamiento: la lentitud de la travesía en los buques de vela. «Se necesita un mes ó seis semanas, dos meses ó dos meses y medio para llegar al golfo de Méjico y á las Guyanas. La marcha lenta de los buques que van á la zona tórrida, da tiempo al organismo de modificarse poco á poco; porque en cada día de la travesía hay un ligero aumento de la temperatura; de este modo se recibe paulatina y progresivamente la influencia del nuevo clima, y, á la llegada, ya no causa tanta impresion al organismo.»

En lo posible, se tendrán en cuenta, al elegir los individuos, colonos ó soldados, las disposiciones especiales que hemos expuesto, y que son relativas á la edad, sexo, constitucion, nacionalidad y estancia anterior; se elegirán para residencia los parajes más altos y más salubres, y se emprenderán todos los trabajos de saneamiento necesarios. En cuanto á la habitacion, traje, alimentacion, ejercicio, se someterán á las reglas de higiene propias del nuevo clima.

Es difícil fijar la duracion de las modificaciones indispensables para el aclimatamiento: en efecto, segun la observacion muy exacta del Dr. Périer, ya se verifica en virtud de una impresion brusca siempre grave, ya por una serie de transiciones lentas, perfectamente descritas por M. Celle, y que pueden llegar desapercibi-

das hasta su completa evolucion sin trastorno alguno en la salud. El tiempo que dura este trabajo interior, varía necesariamente segun las condiciones en que se halla el individuo, y, sobre todo, segun su constitucion; puede calcularse, con Lind y Pugnet, en uno ó dos años.

Conviene añadir que por el hecho mismo del aclimatamiento, el extranjero pierde su carácter de originalidad; y, que si vuelve á su país natal, tendrá que experimentar, no sin peligro algunas veces, una nueva trasformacion. Esta circunstancia merece indicarse é implica la necesidad de precauciones para la vuelta.

Las leyes de aclimatamiento que acabamos de trazar para el paso de los climas templados á los países cálidos, son, en el fondo, exactamente los mismos cuando se trata de una emigracion de un clima cálido á una region templada ó fría; sólo varían los efectos. Así vemos que aumenta la mortalidad en las guarniciones negras que se alejan del ecuador, sucediendo lo mismo con las europeas que se aproximan á esta línea. Unicamente se puede decir con un antiguo: «Quæ ex calidis locis cor»pora traducuntur sub septentrionum regiones frigidas, non »modo non laborant inmutatione loci valetudinibus, sed etiam »confirmantur.»

En definitiva, el cambio de clima, considerado independientemente de la accion miasmática que constituye un principio distinto de enfermedad y se opone al aclimatamiento, da por resultado convertir al indígena de las comarcas tropicales en habitante de las regiones templadas, y en producir al morador de estas últimas la constitucion del indígena de los climas cálidos. Esta revolucion no confiere la inmunidad absoluta contra las causas morbosas, pero coloca, bajo este punto de vista, al extranjero en la misma situacion que al indígena; es decir, que su salud, tratándose de uno y de otro, depende del modo como observen las reglas de higiene propias del clima en que vivan. *(Véase* CLIMAS).

**Bibliografía.** — Aquí no podemos citar todo lo publicado sobre el aclimatamiento. En los *Diccionarios clásicos* de medicina, ó bien en las monografías de los médicos franceses é ingleses que han ejercido en los países cálidos, se encontrarán diseminadas algunas páginas interesantes relativas á este punto. Unicamente indicaremos las que, en especial, deben consultarse: Lind, *Essai sur les maladies des Européens dans les pays chauds*, Paris, 1785, 2 vol. en 12.° — Virey, *Dictionn. des sciences médicales*, art. CLIMAT. — Coulomb, *Mémoire sur le travail des hommes et leurs forces en divers aclimts.*—Thévenot, *Traité des maladies des européens*

*dans les pays chauds*, Paris, 1840. — E. Celle, *Hygiène pratique des pays chauds*, Paris, 1848. — Périer, *De l'hygiène en Algérie*, 2 vol. Paris, 1847. — *De l'acclimatement en Algérie (Ann. d'hygiène et de médecine légale.*, t. XXXIII). Aubert-Roche, *Essai sur l'acclimatement des européens dans les pays chauds (Ann. d'hyg. et de méd. lég.*, t. XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV y XXXV). — *Rapport á l'amirauté anglaise sur l'etat sanitaire de la croisière des côtes d'Afrique*, 1847. — Bajon, *Mémoire pour servir á l'histoire de Cayenne.* — Boudin, *Études d'hygiène publique sur l'etat sanitaire et la mortalité des armées de terre et de mer (Annales d'hyg. et de méd. lég.*, t. XXXV). — *Études sur la mortalité et l'acclimatement de la population française en Algérie* (Id., t. XXXVII). — *Colonisation française en Algérie* (Id., t. XXXIX). — *De l'occupation des lieux élevés considerée comme moyen de diminuer la mortalité en Algérie* (Id., t. XLI). — *Traité de Géographie et de statistique médicales et des maladies endémiques*, Paris, 1857, 2 vol. en 8.° — *Tableau de la situation des établissements français en Algérie*, París, 1847. — *Recherches sur l'acclimatement des races humanes sur divers points du globe (Annales de hygiène et de méd. lég.*, 1860, t. XIII, 2.ª série, p. 310. — Troilliet, *Statistique médicale de la province d'Alger*, Paris, 1844. — Desjobert, *Mesures á prendre pour l'amelioration de l'état sanitaire de l'armée (Ann. d'hyg. et de méd. lég.*, t. XXXIX). — Mariscal Pélissier, *Annales algériennes*, t. II. — Foley y Martin, *De l'acclimatement et de la colonisation en Algérie.* — Johnson, *On the Influence of tropical climates on European constitutions*, Lóndres, 1841. — Sigaud, *Du climat et des maladies du Brésil*, Paris, 1847. — Perrin, *De l'acclimatement, des modifications diverses qu'il peut imprimer á la santé; des precautions hygiéniques qu'il inspire* (Tesis de Paris, 1845, núm. 198). — Hervé, *Topographie médicale du Sénégal* (Tesis de Paris, 1845, núm. 95). — Haspel, *Maladies de l'Algérie*, Paris, 1850-52, 2 vol. — Dutroulau, *Traité des maladies des européens dans les pays chauds*, Paris, 1861. — Pietra Santa, *Essai de climatologie théorique et pratique*, Paris, 1865. — Del mismo: *Climatologie (Journal d'hygiène*, 1876). — Rochard, *Climat (Dictionnaire de méd. et de chirurgie pratiques*, Paris, 1868. — Fonssagrives, *Climat (Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*, Paris, 1875. — Arnould, *France: Climatologie (Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*, Paris, 1879). — Saint-Vel, *Higiene de los europeos en los climas tropicales*, traduccion de D. José Saenz y Criado, Madrid, 1873. — Lacassagne, *Resúmen de higiene*, trad. de D. J. S. y Criado, Madrid, 1876.

**ADMINISTRACION.**—La higiene pública y la salubridad, son esencialmente del dominio de la Administracion. Se pueden considerar como una aplicacion de la ciencia á la conservacion de la salud de los pueblos, y para la cual es indispensable la intervencion de la autoridad. Por esta causa hemos creido útil indicar aquí las ramas de la Administracion á que se refieren los objetos tan numerosos y diversos pertenecientes á la higiene pública y la salubridad.

Entre las divisiones del sistema administrativo de Francia, no hay una que comprenda especialmente todo el conjunto de

asuntos sanitarios. Estos se hallan distribuidos de modo que unos corresponden á las atribuciones de los diversos ramos de la Administracion superior ó central, y otros á las de las administraciones provincial y municipal.

## ADMINISTRACION CENTRAL.

Indicaremos sucesivamente las atribuciones de cada ministerio, relativas á algun punto de higiene pública y salubridad.

### MINISTERIO DE ESTADO.

**Academia imperial de Medicina.**

### MINISTERIO DE AGRICULTURA, COMERCIO Y OBRAS PÚBLICAS.

Al ministerio de Agricultura y de Comercio se halla más especialmente confiada en la actualidad la direccion y tutela de la salud pública, que no hace muchos años pertenecía al ramo del Interior. Los asuntos sanitarios se encuentran distribuidos del modo siguiente:

Direccion de la secretaría general.—Division del personal.— 1.ª *Seccion—Nombramientos, promociones y movimientos.*—Comité de artes y manufacturas; Comité consultativo de higiene pública, médicos y agentes sanitarios, médicos inspectores de los establecimientos de aguas minerales.

*Estadística general de Francia.*—Movimiento anual de la poblacion, comisiones cantonales permanentes de estadística; publicacion de documentos destinados á la continuacion de la estadística general de Francia.

Direccion de agricultura.—1.ª *Seccion.—Enseñanza agrícola y veterinaria.*—Vaquerías, rediles, colonias y asilos agrícolas, escuelas imperiales veterinarias, ejercicio de la medicina veterinaria, epizoótias.

2.ª *Seccion.—Fomento de la agricultura y socorros.*—Desecacion y saneamiento, desagüe, riegos; policía rural, cultivo de terrenos eriales; repoblacion de montes, fondo de calamidades públicas.

3.ª *Seccion.—Subsistencias.*—Legislacion relativa á las subsistencias, recurso en materia de reglamentos sobre panadería,

carnicería, mataderos, y sobre la venta de comestibles en las ferias y mercados.

DIRECCION DEL COMERCIO INTERIOR.—2.ª *Seccion.—Industria.*—Trabajo de los niños en las fábricas.

3.ª *Seccion.—Policía sanitaria é industrial.*—Comité consultativo de higiene pública, comisiones y agencias sanitarias, lazaretos, cuarentenas, etc., correspondencia relativa al estado de la salud pública, tanto en Francia como en el extranjero; epidemias; relaciones con la Academia imperial de medicina; fomento y propagacion de la vacuna; reglamento sobre policía de las profesiones médicas, remedios secretos; medidas generales relativas á la salubridad, policía y régimen de los establecimientos de aguas minerales; exámen y aprobacion de los reglamentos relativos á estos establecimientos; subvenciones; establecimientos peligrosos, insalubres é incómodos.

DIRECCION DE PUENTES Y CALZADAS.—*Division del servicio hidráulico.*—Limpieza de las corrientes de agua; reglamentos de aguas para las fábricas; estudios relativos á los riegos; desecacion de pantanos y saneamiento de terrenos insalubres; concesiones ó ejecuciones de trabajos de desecacion y saneamiento.

DIRECCION DE MINAS.—1.ª *Seccion.—Minas. Aguas minerales. Aparatos de vapor.*—Vigilancia de las minas, mineras, hornagueras, canteras; investigacion, conservacion y direccion de las fuentes minerales.

Al ministerio de Agricultura y Comercio están agregados el *Comité consultativo de higiene pública.* (Véase CONSEJOS DE SALUBRIDAD), y el *Comité de artes y manufacturas.*

## MINISTERIO DEL INTERIOR.

DIVISION DE LA ADMINISTRACCION GENERAL Y PROVINCIAL.—3.ª *Seccion.—Locos.—Niños expósitos.—Mendicidad.*—Locos; asilos públicos y privados; casas provinciales de maternidad, casas de refugio, instituciones privadas de ciegos y sordo-mudos jóvenes, asociaciones y establecimientos particulares de beneficencia.

4.ª *Seccion.—Establecimientos generales de beneficencia.*—Sociedades de caridad maternal, asilos de niños de pecho, sociedades de prevision y de socorros mútuos; establecimientos de los Trescientos de Charenton, de sordo-mudos de París y Burdeos,

de ciegos jóvenes y de Mont-Geniévre; asilos imperiales de Vincennes y de Vésinet; mejora de las viviendas de la clase obrera; baños y lavaderos públicos; servicios médicos gratuitos.

DIVISION DE LA ADMINISTRACCION MUNICIPAL Y HOSPITALARIA. —4.ª *Seccion.—Hospicios municipales.—Establecimientos de beneficencia.*

DIRECCION DE CÁRCELES Y ESTABLECIMIENTOS PENALES.—1.ª *Seccion.—Administracion general de cárceles.*—Administracion de las casas centrales de correccion y reclusion, de los establecimientos públicos y privados para la manutencion y correccion de los presos jóvenes, de las cárceles y demás lugares de represion; legislacion y reglamentos, estudios de los sistemas y proyectos relativos al encarcelamiento; personal de todas clases; estado sanitario; servicio médico; trabajos estadísticos; instituciones de patronato.

Al ministerio del interior están agregados un *Comité de inspeccion de los establecimientos de beneficencia, manicomios y cárceles*, y una *Comision superior de fomento y vigilancia de las Sociedades de socorros mútuos.*

## MINISTERIO DE INSTRUCCION PÚBLICA.

1.ª DIVISION.—1.ª *Seccion. — Instruccion superior.* — Enseñanza y disciplina de las facultades; escuelas superiores de farmacia, escuelas preparatorias de medicina y farmacia; peticiones de autorizacion para ejercer la medicina en Francia con un título extranjero.

## MINISTERIO DE LA GUERRA.

5.ª DIRECCION..—3.ª *Seccion. —Personal de oficiales de sanidad; hospitales militares, hospicios civiles, enfermerías regimentales; Inválidos.*—Personal de sanidad; administraccion del servicio de hospitales militares, tanto en el interior como en los ejércitos; contrato con los hospitales civiles para el tratamiento de los militares enfermos; envio de militares á las aguas termales; enfermerías regimentales; depósitos de convalecientes.

Al ministerio de la Guerra se halla agregado el *Consejo de sanidad de los ejércitos*, compuesto de seis inspectores de sanidad,

un médico primero secretario, y un médico mayor de primera clase suplente (1).

MINISTERIO DE MARINA Y DE LAS COLONIAS.

DIRECCION DE LA ADMINISTRACION.—*Seccion de pesca.*—Policía; pesquerías sedentarias y temporales; parques de ostras, de almejas y depósitos de mariscos; méganos, establecimientos de cualquier género sobre el dominio público marítimo.

*Seccion de subsistencias y hospitales.*

DIRECCION DE LA ADMINISTRACION COLONIAL.—2.ª *Seccion.—Administracion interior de las colonias.*—Hospicios y establecimientos de beneficencia; cárceles y establecimientos penitenciarios; salubridad pública y policía sanitaria.

Al ministerio de Marina está agregado un *Inspector general de sanidad.*

## ADMINISTRACION PROVINCIAL Y MUNICIPAL.

Los asuntos de higiene pública y salubridad se arreglan en virtud de ordenanzas de policía hechas por las autoridades provinciales y municipales investidas del poder reglamentario.

**Administracion especial de París.**—París se ha gobernado siempre por un reglamento especial. La organizacion vigente en la actualidad es la del año VIII, por la cual la administracion se halla dividida entre el prefecto del Sena y el prefecto de policía. Esta division ha sido luégo modificada. Los asuntos sanitarios, en particular, están distribuidos del modo siguiente:

PREFECTURA DEL SENA.

2.ª DIVISION. — ADMINISTRACION PROVINCIAL Y MUNICIPAL. — 1.ª *Seccion.*—Academia del Sena; Facultad de medicina; refrendacion de diplomas de médicos y parteras; lista de veterinarios; inspeccion de defunciones; pompas fúnebres, cementerios.

---

(1) La organizacion y las atribuciones del servicio sanitario del ejército, con anterioridad al decreto de 23 de Abril de 1850, se hallan perfectamente expuestas y apreciadas en una obra notable de L. J. Begin, titulada: *Études sur le service de santé militaire en France, son passé, son présent, son avenir:* Paris, 1849.

3.ª *Seccion.*—Mataderos, plazas y mercados.

4.ª *Seccion.*—Asistencia pública.

3.ª DIVISION.—TRABAJOS PÚBLICOS.—2.ª *Seccion.*—Limpiezas: limpieza de lodo, basura, nieve y hielo; limpieza de letrinas, alcantarillas; alumbrado público y privado.

4.ª *Seccion.*—Viviendas insalubres.

A la prefectura del Sena están agregados seis *Inspectores titulares para la comprobacion de las defunciones*, y cuatro *Inspectores suplentes;* tres *Médicos de epidemias* y la *Comision de viviendas insalubres.*

## PREFECTURA DE POLICÍA.

El prefecto de policía, en virtud del decreto de 12 messidor, año VIII, se halla encargado de asegurar la salubridad de la poblacion. Adoptando medidas para evitar y contener las epidemias, las epizoótias y las enfermedades contagiosas; haciendo cumplir los reglamentos de policía sobre las inhumaciones, ordenando el entierro de los animales muertos, y la vigilancia de las fosas veterinarias, la construccion, conservacion y limpieza de las letrinas; haciendo detener, visitar los animales sospechosos de enfermedades contagiosas, y matar á los que estén atacados de esta clase de males; vigilando los paladeros, fundiciones de sebo, salas de diseccion; prohibiendo establecer en el interior de París talleres, manufacturas, laboratorios, etc., que deban estar fuera del recinto de las poblaciones; prohibiendo asimismo arrojar en las calles sustancias insalubres, haciendo decomisar y destruir en las plazas, mercados y tiendas, en las carnicerías, panaderías, tabernas, cervecerías, droguerías, cafés, tiendas de comestibles, boticas y otros establecimientos, los alimentos ó medicamentos averiados, podridos y perjudiciales. Es de su cargo la administracion de socorros á los ahogados, así como la distribucion de cajas fumigatorias y demás medios de auxilio.

2.ª DIVISION.—2.ª *Seccion.*—Canteras, inmundicias, letrinas y urinarios.

4.ª *Seccion.*—Trabajos del Consejo de higiene y salubridad y de los Comisarios de higiene del departamento del Sena; socorros públicos, establecimientos peligrosos y todo lo relativo á la salubridad.

Estas últimas atribuciones han pasado luégo de la prefectura de policía á la prefectura del Sena.

A la prefectura de policía están agregados un *Consejo de salubridad*, tres *Inspectores de locos*, un *Inspector de establecimientos peligrosos é insalubres*, tres *Médicos inspectores de aguas minerales*, una *Comision de inspeccion del trabajo de los niños en las fábricas*, dos *Inspectores de casas de salud* (1), *de destete* (2) y de nodrizas, un *Dispensario para las mujeres públicas*.

ADMINISTRACCION GENERAL DF LA ASISTENCIA PÚBLICA.

La administracion de los hospitales, hospicios y socorros á domicilio de París, está concentrada en una administracion general de asistencia pública, bajo la autoridad del prefecto del Sena, y confiada, por el decreto del 10 de Enero de 1849, á un director responsable, bajo la vigilancia de un Consejo (*Véase* ASISTENCIA).

**ADMINISTRACION PROVINCIAL Y MUNICIPAL DE LOS DEPARTAMENTOS.**—Los asuntos relativos á la salubridad y á la higiene públicas se hallan confiados á un mismo tiempo á la vigilancia de la autoridad municipal y á la de la autoridad administrativa superior ó provincial, y comprenden todas las atribuciones que hemos enumerado como del dominio de las prefectos del Sena y de policía de París.

Los *Consejos de higiene y salubridad* instituidos en cada distrito en virtud del decreto de 28 de Diciembre de 1848, los *Médicos de epidemias* y las *Comisiones cantonales*, deben auxiliar á las autoridades en todo lo que concierne á la administracion de la salud pública; por último, los mismos *Consejos municipales*, por la ley de 13 de Abril de 1850, son llamados á intervenir en los asuntos sanitarios en todo lo que respecta á la investigacion y reforma de viviendas insalubres.

Tal es, brevemente expuesta, la organizacion actual de la administracion de la salud pública en Francia.

**AFEITE.**—*Véase* COSMÉTICOS.

**AFILADORES.**—Dáse este nombre, y tambien el de *amoladores*, á los que se dedican á sacar el filo ó la punta á las armas é instrumentos cortantes ó punzantes. Esta profesion no deja de

(1) Hospital particular donde se asiste á los enfermos que, mediante un precio convenido, existen en él hasta su restablecimiento.

(2) Establecimiento en que se admiten niños á pupilo por el tiempo que tardan en olvidar el pecho.

tener sus inconvenientes, cuales son: la rotura de las muelas ó piedras de afilar, la proyeccion de partículas de las mismas ó de hierro, el barro que salpica durante la operacion, las cortaduras y la mala posicion adoptada durante el trabajo.

Antes de examinar en detalle cada una de estas condiciones, debemos indicar de un modo general que los afiladores, segun resulta de las estadísticas hechas en las fábricas de armas y de quincalla, están muy expuestos á las enfermedades de los órganos respiratorios, y mueren muchos, todavía jovenes, de tisis pulmonar.

Los numerosos obreros de la fábrica de armas de Châtellerault se hallan divididos en muchas clases, y tienen diversidad de ocupaciones bajo influencias igualmente variadas; estas grandes divisiones, así como sus individuos, han sido objeto de estudios especiales y detallados. El órgano de la vista, fatigado por una aplicacion demasiado contínua, y por la accion muy fuerte de la luz y del calórico, presenta numerosas lesiones que modifican la trasparencia ó el color de sus medios, y producen una perturbacion mayor ó menor en el ejercicio de la vision; otras veces, las partículas de hierro ó de otra naturaleza, por lo comun incandescentes, determinan en los ojos lesiones traumáticas. Para remediar estos males, deben protegerse ambos órganos con anteojos convenientemente ajustados, se variará el trabajo, y no se prolongará mucho tiempo.

La frecuencia de las corrientes de aire, la humedad inevitable en algunas partes del establecimiento, explican el desarrollo de reumatismos y ciertas enfermedades agudas del aparato respiratorio. Modificaciones especiales en los talleres y algunas precauciones adoptadas por los obreros, pudieran disminuir indudablemente la frecuencia y gravedad de estas enfermedades.

M. Desayvres ha hecho estudios muy interesantes sobre este punto.

Los dos establecimientos donde se afilan las armas, están, por lo comun, frios, húmedos y constantemente atravesados por corrientes de aire; su estancia es muy peligrosa para todos los obreros aligerados de ropa, y que tienen que permanecer inmóviles cuando el cuerpo está bañado en sudor. El afilamiento se hace por la vía húmeda y con muelas naturales de asperon abigarrado, compuestas de silex unido por cimento calcáreo; son muy duras y casi nunca estallan; cuando se labran, despiden mucho polvillo. En 1844, se propuso al Gobierno el empleo de muelas

artificiales, que presentaban la ventaja de esparcir ménos polvillo, pero que estallaban frecuentemente en fragmentos, por lo cual se desistió de su uso, en virtud de órden superior, en Setiembre de 1849.

La *enfermedad de los afiladores* se halla caracterizada anatómicamente por una alteracion especial del tejido pulmonar, y la coexistencia constante de cuerpos extraños en este órgano. Estos cuerpos extraños, producidos por la inspiracion del polvillo de asperon, se presentan bajo la forma de granulaciones del volúmen de un perdigon comun. Unas son negras ó morenas, otras blanquecinas. Segun la análisis practicada por el profesor Malapert (de Poitiers), las primeras contienen gran cantidad de sílice, un poco de hierro y fosfato de cal mezclados con una sustancia negra que presenta todos los caractéres de la melanosis. Las granulaciones blancas, están compuestas casi exclusivamente de sílice. El tejido pulmonar puede contener miriadas de estas granulaciones pétreas, sin presentar signos inflamatorios; tal es el primer grado de la enfermedad. En esta época, el enfermo presenta los síntomas siguientes: tos seca ó seguida de una espectoracion blanquecina, filamentosa, poco abundante, excepto por la mañana; no hay hemoptisis; el enfermo tiene frecuentemente vómitos matutinos de materiales biliosos ó viscosos; respiracion ménos suave que en el estado normal, ligero ruido de crujido. Basta que el obrero deje esta clase de trabajo, en este primer período, para que cesen dichos síntomas y recobre la salud.

Pronto la aglomeracion de los cuerpos extraños, unida á la humedad, á los cambios bruscos de temperatura, y á los excesos de todo género á que se entregan con mucha frecuencia los obreros, determinan la inflamacion del tejido pulmonar que se congestiona, pasa al estado de hepatizacion roja, y más tarde al de induracion. A los síntomas del primer período, se unen entónces los esputos rojizos al principio, y que despues constituyen verdaderas hemoptisis; el menor ejercicio produce fatiga, carácter peculiar de los afiladores; matidez á la percusion en toda la superficie torácica, respiracion sorda, incompleta, dura, áspera. No hay fiebre; el apetito y las fuerzas se encuentran normales. Todavía puede curarse la enfermedad en este estado, pero á condicion de reposo absoluto y un tratamiento racional, que consiste especialmente en evacuaciones sanguíneas generales y locales, y fricciones estibiadas en toda la superficie del pecho.

A la induracion siguen la ulceracion y la supuracion del tejido

pulmonar, despues se forman cavernas; la expectoracion es muy abundante. Sobrevienen hemoptisis terribles por la cantidad de sangre arrojada; se oyen extertores sibilantes, sonoros, cavernosos; hay matidez casi en todas partes. La fiebre es contínua, con exacerbaciones por la tarde; el sudor, el insomnio y la expectoracion, aniquilan al enfermo, que sucumbe por último. En este período, que apénas difiere de su análogo en la tísis tuberculosa, la enfermedad es incurable.

Tal es el peligro de la atmósfera pulverulenta en que viven los afiladores, peligro demasiado evidente áun hoy dia en que la felíz aplicacion de los ventiladores ha realizado una importante mejora, expulsando del taller la mayor parte del polvillo de las muelas. M. Desayvres, médico de las fábricas de armas, ha determinado, en cuatro necropsias, los caractéres anatómicos de la enfermedad de los afiladores.

El peligro de la rotura de las muelas, cuyos pedazos lanzados por la fuerza centrífuga, van á parar á grandes distancias, es debido, ya á la mala montura de las piedras, ya á la gran velocidad de rotacion. No hay para qué insistir en la gravedad de los accidentes que puede causar esta rotura. No son raros los ejemplos de muerte instantánea por esta causa. Las heridas ocasionadas por los trozos proyectados con fuerza presentan de notable, que afectan de ordinario las partes superiores, y principalmente la cabeza. Sin embargo, estos peligros, en otro tiempo muy comunes, son en la actualidad ménos temibles por la perfeccion introducida en el montado de las muelas.

No así lo mismo con la aspiracion del polvo silíceo que se desprende de las piedras de afilar cuando se trabaja en seco ó se iguala su superficie. El asperon muy dividido que penetra en el aparato respiratorio produce accidentes muy graves. Turner Thackrah, decía que entre las operaciones empleadas por los cuchilleros, las de afilar y limar son las más peligrosas. Algunas veces, se introducen en los ojos de los obreros partículas de hierro ó de acero, granitos de arena ó de esmeril, restos de fieltro que se desprenden, ya de las hojas, ya de las piedras ó de los pulidores, y no tardan en producir una alteracion más ó ménos profunda de la vista.

A estos inconvenientes, que se pueden hacer desaparecer humedeciendo las piedras, sustituyen otros ménos graves, pero tambien importantes, y sobre los cuales insiste el general M Morin. El movimiento de la piedra en el agua de la artesa

salpica contínuamente un barrillo mezclado con partículas silíceas y metálicas que el obrero recibe durante el trabajo en los brazos, cara y cuerpo en general, tan abundante, que sus vestidos quedan completamente impregnados. De esta contínua humedad pueden originarse enfermedades graves.

En cuanto á las cortaduras que pueden hacerse los obreros en el ejercicio de la profesion que nos ocupa, M. Chevallier ha observado, en sus estudios sobre la higiene de este arte, que eran, en general, sumamente raras. Unicamente podian atribuirse á la torpeza del obrero ó á la presencia accidental de un cuerpo graso que haría resbalar en la piedra la pieza que se afila.

La posicion del obrero produciría, segun el mismo observador, varices, úlceras en las piernas y una deformidad del cuerpo, tanto más marcada cuanto más tiempo haya trabajado.

Como vemos, existen en el oficio de afilador, una reunion de condiciones singularmente perjudiciales á la salud y que conviene corregir en cuanto sea posible.

Las piedras de afilar, ya sean duras ó blandas, segun el trabajo á que se destinen, deben examinarse con detenimiento y ensayarse, haciéndolas girar velozmente, de modo que su rotura no pueda causar daño alguno. Deben estar talladas y montadas en relacion con las mejoras que marca la experiencia, es decir, cubiertas lateralmente por dos chapas de palastro de un diámetro proporcionado al de la piedra, y rodeadas en la superficie, frente al cuerpo del hombre, ya de un aparato protector semejante al que está figurado en la memoria de M. Chevallier, y que libra al obrero de los fragmentos de la piedra rota; ya, como indica M. J. Peugeot, de una cubierta concéntrica de anchos rebordes laterales, sujeta en el suelo por dos fuertes cadenas, y que denomina coraza de seguridad, la cual preserva á la vez de los fragmentos de mediano tamaño y de la humedad y el barro salpicados por la piedra; último inconveniente contra el que aconseja M. Chevallier el uso de blusas impermeables. Por último, el movimiento de rotacion será mesurado, y debe procurarse que no se engrasen las piedras.

Pero el mayor peligro, el que resulta del polvillo de asperon producido por el trabajo en seco, reclama medios especiales. Uno de los antiguos directores de la fábrica de armas de Châtellerault, había propuesto sustituir las muelas pequeñas de asperon por otras de acero. M. Malbec ha inventado muelas artificiales compuestas de goma laca y arena mezcladas en caliente, las cuales

dan un polvillo más pesado, y, por lo tanto, que no se exparce por el taller como el del asperon; pero tambien suelen romperse y exhalan un olor insoportable. Un medio más eficaz consiste en la ventilacion que limpie de dicho polvillo los talleres, y sustraiga de su accion á los obreros. La disposicion muy sencilla, adoptada por M. Peugeot, la describe M. Morin en estos términos: «Las muelas están encajadas inferiormente; por debajo de cada una de ellas, hay un conducto pequeño subterráneo de unos 35 centímetros de anchura. Todos los conductos paralelos que atraviesan una misma fila de muelas desembocan por un extremo redondeado en otro conducto tambien subterráneo, que comunica con un tubo aspirador de 30 centímetros de diámetro; y este último va á parar al centro de una de las piezas del ventilador, que tiene 75 centímetros de diámetro, 28 centímetros de ancho, y da 1.200 vueltas por minuto. Este ventilador carece de cubierta, y sólo está rodeado de una caja de madera situada frente á una ventana, por la cual sale el polvillo. Como no hay necesidad de aspirar á la vez en todas las muelas, que en su mayor parte trabajan al agua, tanto los conductos parciales como los principales tienen registros que permiten ó interrumpen la circulacion del aire. Por consiguiente, se puede poner, á voluntad, en relacion con el ventilador tal ó cual muela.»

Con estos medios se podrán remediar en parte los inconvenientes y peligros propios del oficio de afilador (1).

**Bibliografía.**—*Des accidents auxquels sont exposés les couteliers, emouleurs et aiguiseurs*, por A. Chevalier *(Ann. d'hygiène publ. et de méd. lég.*, t. XV, p. 243). — *Note sur les moyens employés par M. Jules Peugeot, pour préserver les ouvriers des dangers qu'offre l'emploie des meules de grès*, por M. A. Morin, del Instituto *(Comptes rendus de l'Académie des sciences*, Julio, 1847, t. XXV, p. 1). — *Dictionnaire universel de police*, de Dessesarts, t. III, p. 273. — *Encyclopédie: Arts et metiers*, t. II, p. 46. — *The Effects of the principal arts, trades and professions, on health and longevity, etc.*, by Turner Thackrah, Lóndres, 1832. — *Ann. d'hyg. et de méd. lég.*, t. XXX, p. 454, y t. XXXIII, p. 464. — *Phtisie des tailleurs de pierres meulières françaises*, por el Dr. Peacock *(Ann. d'hyg. et de méd. légale*, t. XV, 2.ª série, p. 199).—*Sur une affection pulmonaire des aiguiseurs d'armes*, por el Dr. Desayvres de Châtellerault). — *Études sur les maladies des ouvriers de la manufacture d'armes de Châtellerault*, por el mismo

(1) El opérculo bucal magnético de Abraham detiene bien las partículas metálicas, pero no así los polvos silíceos. El aventador del Dr. Holland cumple mejor al objeto. Tambien se emplea una simple bufanda de algodon. *(V.* CARETAS.)

(*Ann. d'hyg. et de méd. lég.*, 1856, t. V, 2.ª série, p. 69 y 382). —Arnould, *Nouveaux éléments d'hygiène*, París, 1881.

**AGUA.**—El agua, repartida por el universo bajo todas las formas que puede revestir la materia, desempeña perfectamente el papel de elemento que le atribuía la antigua ciencia. Mezclada con la trama orgánica desde sus rudimentos hasta el más alto grado de perfeccion que puede llegar, combinada con la atmósfera, ó formando por sí sola cerca de las tres cuartas partes del globo, es, despues del aire, el principal agente de la vida universal, no sólo por sí misma, sino tambien por todos los principios secundarios á quienes sirve de vehículo. Indispensable en el órden natural, no lo es ménos en las artes, donde el genio del hombre ha sabido hacer de ella su más útil auxiliar, y donde bajo la forma de vapor ha dejado atrás, por decirlo así, los límites de la fuerza humana. Las aplicaciones del agua son verdaderamente innumerables, y, el enumerarlas solamente, sería tarea muy difícil.

En el presente artículo, sólo encontraremos una indicacion muy sucinta de las propiedades y usos del agua, considerada, por una parte, bajo el punto de vista de la higiene general, ya como agente físico, ya como bebida; y por otra, bajo el de la salubridad, en su distribucion por las ciudades y casas, ya con un objeto industrial ó agrícola, ya como medio de limpieza.

Del agua considerada en su distribucion geológica y su composicion.—El agua forma al rededor de las tierras los grandes depósitos oceánicos, y permanece helada en los polos y altas cimas de las montañas. En el seno de la tierra, el agua se extiende en capas subterráneas que brotan, ya naturalmente, ya por los conductos que la industria humana ha formado en el interior del terreno. En la superficie del globo, unas veces se encuentra en masas estancadas, donde se elaboran tan comunmente los miasmas deletéreos cuyos efectos se dejan sentir de un modo tan implacable en la salud del hombre; otras en corrientes, como se ve en los manantiales, los arroyos y los rios que surcan y fecundan las diversas regiones de la tierra, ofreciendo por todas partes el elemento necesario de vida y de trabajo.

En resúmen, diremos de un modo general, con el sabio autor de la introduccion del *Anuario de las aguas de Francia*, que el agua tiene en la naturaleza dos grandes depósitos: uno aéreo, la atmósfera, y otro líquido, los mares. Ambos receptáculos se

hallan en comunicacion permanente por la evaporacion del agua del mar activada por el calor y la liquefaccion del vapor atmosférico en virtud del enfriamiento; mas como el segundo de estos fenómenos, particularmente bajo ciertas latitudes, está sujeto á grandes cambios, ó se reparte con mucha desigualdad entre las estaciones, la infiltracion subterránea sirve para regularizar, por decirlo así, la distribucion de estas aguas que, sin la accion benéfica del terreno que las absorbe y restituye bajo la forma de manantiales, desaparecerian con gran rapidez.

Bajo el punto de vista de su composicion y cualidades, las aguas se dividen en tres grandes clases: *aguas dulces, aguas marinas y salinas,* y *aguas minerales.*

Estas últimas, que contienen principios mineralizadores más ó ménos activos, y á los que deben ciertas propiedades especiales y variadas, tan útiles en el arte de curar, merecen un estudio especial.

Las *aguas marinas* deben su cualidad esencial al cloruro sódico que contienen. Presentan en su composicion una fijeza casi absoluta en las distintas latitudes y léjos de las costas. Un litro de agua marina de los océanos Atlántico é Indico, del golfo de Bengala y del Océano Pacífico, y á profundidades variables entre la superficie y 450 brazas, deja un resíduo sólido, anhidro, que puede variar de 32°,18 á 36°,69. La cantidad de sal disuelta disminuye, por el contrario, en los mares polares por la fusion de los hielos eternos, y en el litoral ó en los mares interiores de corta extension, por la abundancia de las aguas dulces que reciben. Se exceptúa el Mediterráneo, puesto que su densidad es superior á la del Océano (39°,55 de resíduo). El cloruro sódico constituye por sí solo las tres cuartas partes del peso de los resíduos de estas aguas, que contienen además cloruros de magnesio y de potasio, una pequeña cantidad de bromuro alcalino, indicios de ioduros, sulfatos de cal, de magnesia y de potasa, y, por último, carbonato cálcico. Otras sustancias, como la plata, el cobre y el plomo descubiertos por MM. Malagutti, Durocher, y Sarzeau, en las aguas marinas, deben hallarse en el inmenso reservorio de los mares. Tambien hay que añadir los principios condensados en las plantas que viven en el interior de las aguas, donde se encuentran por incineracion. Ya veremos al tratar del aire cómo puede variar su oxigenacion en la superficie de los mares.

Con las aguas marinas, debemos estudiar las aguas saladas que brotan en los terrenos donde existen capas de sal gemma, y

que se caracterizan por la presencia de pantanos salados ó de una vegetacion análoga á la de las inmediaciones del mar. Ejemplos de ello nos ofrecen los terrenos de los Vosgos, Jura y Meurthe.

Las *aguas dulces*, si no por su abundancia, al ménos por sus propiedades, superan mucho á las demás bajo el punto de vista higiénico y de la salubridad; nos ocuparemos de ellas casi exclusivamente en lo que resta de este estudio. La mayor parte de las aguas de manantiales y rios, contienen los siguientes compuestos ó sus elementos: ácido silícico, bicarbonatos de cal y de magnesia, sulfato de cal, cloruro sódico, indicios de nitrato, cloruro, bromuro y ioduro potásicos, ácido carbónico, nitrógeno, oxígeno, sustancias orgánicas nitrogenadas y no nitrogenadas. Un corto número de aguas de esta clase contienen bicarbonatos de sosa ó de potasa, y algunas veces ambos á la par. Estas aguas alcalinas pueden tener en disolucion sulfatos y cloruros alcalinos, bicarbonatos de cal y de magnesia y ácido silícico. Se comprende que no tengan sulfato de cal, porque se descompondría por los carbonatos alcalinos. Además de las sustancias que contienen en disolucion, las aguas dulces naturales arrastran consigo materias térreas que forman un limo cuya composicion no es indiferente para los usos agrícolas ó industriales. No omitiremos, con este motivo, la accion que, segun su naturaleza, el terreno puede ejercer sobre el agua de lluvia que recibe y que puede recogerse por la avenacion. El profesor M. Way, ha comprobado que la arcilla no obra á modo de un filtro, sino que absorbe en cantidades diversas las diferentes sales alcalinas ó térreas que contiene el agua de que está impregnado el suelo, y que, por lo tanto, dicho líquido se purifica á medida que penetra en el terreno. Se comprenden de antemano las modificaciones que introduce en los elementos constitutivos del agua la mezcla de los productos de la industria para que se ha empleado.

Aguas potables.—El agua, considerada como bebida, y en sus usos culinarios ó domésticos, exige cualidades particulares, sin las cuales puede adquirir una insalubridad tanto más perjudicial cuanto que su accion es contínua y frecuentemente casi inevitable.

Hé aquí, tomada del *Anuario de las aguas de Francia*, una copia exacta de los caractéres propios de las aguas de buena calidad.

«Se admite generalmente que un agua puede considerarse

buena y potable cuando es fresca, clara, inodora; cuando su sabor es muy ligero, ni desagradable ni soso, ni salado, ni dulzaino; cuando contiene pocas sustancias extrañas y aire suficiente en disolucion; cuando disuelve el jabon sin formar grumos y cuece bien las legumbres.

»Una pequeña cantidad de ácido carbónico da un ligero sabor al agua y la hace más agradable, al mismo tiempo que facilita las funciones digestivas en virtud de una ligera excitacion. Su presencia en un agua, áun en cortas cantidades, puede considerarse útil. Todos los autores admiten, además, que un agua de buena calidad debe contener aire en disolucion; muchos han sostenido que la accion favorable en este caso, es debida al oxígeno, atribuyendo á su falta, en las aguas procedentes del derretimiento de las nieves, ciertas enfermedades más particularmente endémicas en ciertos valles.

»Salvo raras excepciones, las aguas que tienen en disolucion una gran cantidad de materias orgánicas entran pronto en putrefaccion y adquieren propiedades perjudiciales. Es perfectamente indudable que ciertas diarreas, disenterías y otras enfermedades agudas ó crónicas se han presentado de un modo endémico por el uso continuado, durante algun tiempo, de aguas estancadas, de pantanos ó de pozos que contenían grandes cantidades de sustancias orgánicas alteradas, ya en suspension, ya disueltas. Admítese, pues, como un resultado general de observacion que, en igualdad de casos, es tanto mejor un agua potable cuanto menor es la cantidad de sustancias orgánicas que contiene.

»Las aguas que mantienen en disolucion grandes cantidades de sustancias fijas, tienen casi todas un sabor desagradable, una accion purgante marcada, ó una accion alterante, perjudicial al conjunto de la nutricion. Un agua puede contener medio milésimo próximamente de ciertas sustancias fijas, que más adelante indicaremos, y considerarse tambien como un agua potable de buena calidad. La mayor parte de las aguas potables de buena calidad, y en particular las de los rios, contienen de 1 á 2 diezmilésimos de materias fijas; límite de impureza que, poco más ó ménos, puede tener un agua potable sin ser perjudicial.»

La mayor parte de los autores que se han ocupado de las cualidades higiénicas de las aguas, creen que un agua potable es tanto mejor cuanto más se aproxima al estado de pureza, y que las únicas sustancias extrañas al agua, que son necesarias para

hacer de este líquido un agua potable de buena calidad, son el aire y el ácido carbónico que debe tener en disolucion; otros sostienen, por el contrario, que ciertas materias, aunque en cortas cantidades, son completamente necesarias, no sólo para el sabor, sino tambien para la buena calidad de las aguas. Para resolver esta cuestion, conviene apreciar la influencia de los cloruros, bromuros, ioduros, sulfatos, nitratos, así como de las sales calizas y magnesianas sobre la calidad de las aguas.

*Influencia de las sales calizas sobre la calidad de las aguas.* — Cuando un agua contiene en disolucion más de un milésimo de una sal caliza, se considera como impropia para los usos ordinarios de la vida, y se incluye en las aguas denominadas comunmente *duras, crudas*, etc. Sin embargo, no todas las sales calizas son perjudiciales en las aguas. La mayor parte de los autores creen que no sólo el bicarbonato de cal, en la proporcion de medio milésimo, no es desfavorable, sino que constituye un elemento útil en las aguas de buena calidad. Véase lo que puede legitimar esta excepcion en favor del carbonato de cal: en las aguas potables existe una relacion necesaria entre las cantidades de ácido carbónico y carbonato de cal que contienen, lo cual hace que casi siempre la cantidad de sal calcárea sea inferior ó un poco superior á medio milésimo. El carbonato de cal, en pequeña cantidad, puede ser útil en ciertas condiciones de la digestion, saturando un exceso de ácido del jugo gástrico. El ácido carbónico en exceso, lo mismo que el que se desprende, puede favorecer la digestion gástrica, en cuyo caso el bicarbonato de cal prestaría un servicio análogo al obtenido por el bicarbonato de sosa en las aguas minerales alcalinas; finalmente, la corta cantidad de cal que contienen estas aguas puede contribuir de un modo favorable á la nutricion de los niños, suministrando á sus huesos un elemento indispensable.

*Influencia de las sales de magnesia.* — Las sales solubles de magnesia deben colocarse entre los productos inorgánicos que se pueden administrar en grandes cantidades sin producir accidentes inmediatos. Su uso médico diario, los experimentos del profesor M. Bouchardat, relativos á la accion del sulfato de magnesia sobre los animales que viven en el agua, no dejan duda alguna al efecto; pero son igualmente inofensivas cuando, por encontrarse en gran cantidad en las aguas potables, intervienen diariamente en la nutricion del hombre? Las observaciones del Dr. M. Grange indican, al parecer, lo contrario; sin

embargo, ántes de adoptarlas, es necesario un estudio especial de los hechos. Quizá los efectos que se atribuyen á las aguas magnesianas, sólo se refieran á una simple coincidencia que, en este caso, convendría mucho precisar.

*Influencia de los sulfatos sobre la calidad de las aguas.* — El sulfato de cal disuelto en las aguas, ejerce una accion muy distinta de la que se ha atribuido al bicarbonato cálcico. En efecto, no tiene, como este último, la propiedad de desprender un gas favorable á la accion digestiva y muy permanente; tampoco puede suministrar, por su descomposicion, un elemento básico en un exceso de acidez gástrica; además, el agua puede disolver una cantidad bastante grande de sulfato cálcico para que adquiera un sabor dulzaino y muy desagradable; por último, como todos los sulfatos, es susceptible de descomponerse bajo la accionde una sustancia orgánica, produciendo ácido sulfhídrico, lo cual le hace pernicioso para las aguas que, por ser de difícil corriente, permanecen detenidas más ó ménos tiempo. Si á estas consideraciones se añaden las ya expuestas relativamente á su accion sobre los jabones, y á sus propiedades incrustantes, se deberá admitir que la presencia en las aguas de grandes cantidades de sulfato de cal es una circuntancia perjudicial.

*Influencia de los nitratos sobre la calidad de las aguas.* — Los nitratos, por más que existan en todas las aguas naturales, se encuentran en muy escasa cantidad en las aguas potables para que, hasta aquí, se haya podido apreciar rigorosamente si, áun en muy corta cantidad, ejercen una accion favorable ó desfavorable. No obstante, es de creer que el nitrato de cal obra en la economía, como en los usos domésticos, de un modo análogo al del sulfato de cal, miéntras que es sumamente beneficioso para el desarrollo de la vegetacion.

*Influencia de los cloruros, bromuros, ioduros, sobre la calidad de las aguas potables.*—La muy escasa cantidad de cloruro de sodio (apénas una millonésima parte) que se encuentra en muchas aguas potables, solo ejerce, al parecer, una accion indiferente, pero más bien útil que perjudicial. Si se tiene en cuenta la proporcion mucho más elevada de cloruro sódico que se encuentra en los alimentos, se comprenderá sin gran esfuerzo que una cantidad tan pequeña de sal en el agua no hace más que contribuir con las demás sustancias á su sapidez. Pero debemos notar que los cloruros disueltos en el agua aparecen cons-

tantemente acompañados de ioduros y bromuros; y los esperimentos de M. Chatin, al demostrar que algunos vegetales que viven en las aguas dulces tienen la propiedad de asimilarse estas sales, han determinado su presencia de una manera casi constante. Como estas últimas sales, administradas diariamente, áun en cantidad muy pequeña, pueden ejercer sobre el organismo una accion cuya eficacia han revelado muchos hechos, se deberá conceder una gran importancia á la determinacion rigorosa de los cloruros, ioduros y bromuros en las aguas potables. Tal vez se encuentre, ya en su presencia, ya en su falta bien comprobada, la explicacion de hechos que podrán conducir á útiles aplicaciones.

Estos caractéres de las aguas potables no se encuentran siempre en todas aquellas de que el hombre puede disponer, y conviene, por una parte, apreciar su composicion por la análisis, y por otra, hallar los medios de corregir su insalubridad para aplicarlas á su uso.

**Hidrotimetría.**—Al primer punto se refieren métodos muy distintos, entre los que nos parece indispensable citar con alguna extension los nuevos procedimientos hitrotimétricos indicados por M. M. Boutron y F. Boudet.

El método propuesto por estos sabios tiene por punto de partida las curiosas observaciones del Dr. Clarke, sobre el empleo de la tintura alcohólica de jabon para medir la crudeza de las aguas. Se funda en la propiedad tan conocida que tiene el jabon de formar espuma en el agua pura, pero no en las aguas cargadas de sales térreas y particularmente de bases de cal y magnesia, en tanto que estas sales no han sido descompuestas y neutralizadas por una cantidad equivalente de jabon, y miéntras no quede un ligero exceso de este último en el líquido. Siendo proporcional la crudeza de un agua á las sales térreas que contiene la cantidad de tintura de jabon necesaria para formar espuma, puede indicar el grado de esta misma crudeza.

«Tal es el principio sentado por el Dr. Clarke, y por medio de una bureta graduada y un líquido titulado empleado por él en Inglaterra, se puede apreciar la crudeza de las aguas y la cantidad de materias incrustantes que depositan en virtud de una ebullicion prolongada.

»Nos hemos fijado en el desarrollo de este principio, convencidos de que podia suministrar un procedimiento fácil y rápido para dosificar, en las aguas potables, las principales sustancias

que contienen, como la cal, la magnesia y los ácidos con que estas bases se hallan frecuentemente combinadas.

»El hecho fundamental en que nos apoyamos es, por consiguiente, la produccion de espuma en el agua pura á beneficio del jabon, y el obstáculo que las sales térreas oponen á esta produccion trasformando dicha sustancia en compuestos insolubles.

»En efecto, viértanse algunas gotas de una tintura alcohólica de jabon en un frasco que contenga, por ejemplo, 40 centímetros cúbicos ó 40 gramos de agua destilada, si se agita la mezcla, se forma enseguida en la superficie del líquido una capa de espuma ligera y persistente; pero, si en lugar de agua destilada se emplea un agua más ó ménos caliza ó magnésica, no aparece la espuma hasta que la cal ó la magnesia que existen en esta agua se han neutralizado con una cantidad proporcional de jabon, y se ha añadido un ligero exceso de este último que, no encontrando más cal ni más magnesia, manifiesta sus propiedades como si se encontrase disuelto en agua pura.

»La cantidad de jabon necesaria para formar en 40 centímetros cúbicos de un agua cualquiera una espuma persistente determina, pues, la cantidad de sales calizas ó magnésicas contenidas en esta agua; y como tratándose de la mayor parte de las aguas potables, la cal y la magnesia son las principales materias que, combinadas con diferentes ácidos, influyen realmente en su calidad, es indudable que determinando la cantidad que contienen de estas bases, se averigua el valor de estas aguas relativamente á la gran mayoría de sus usos.

»La formacion de espuma en la superficie del agua, es, por otra parte, un fenómeno tan patente, tan pequeña la cantidad de jabon necesaria para producirla (un decígramo por litro), y tan fácil de observar cuando un agua caliza ó magnésica cesa de neutralizar el jabon y comienza á formar espuma agitándola, que una disolucion alcohólica de jabon puede considerarse como un reactivo sumamente sensible para descubrir y dosificar las sales calizas y magnésicas de las aguas potables. El mérito esencial de este reactivo consiste en indicar enseguida, por el fenómeno de la espuma, el límite de la accion que ejercen sobre él las sales térreas.

»Empleamos la disolucion alcohólica de jabon, y, para evitar los inconvenientes que resultarían de la composicion variable de los jabones del comercio, titulamos este líquido de prueba, por

medio de una disolucion de cloruro de calcio (1) fundido, que contenga $\frac{1}{4000}$ de su peso, ó 0gr.,25 de esta sal por litro de agua destilada.

»Hé aquí el método que debe seguirse para preparar este líquido:

| | | |
|---|---|---|
| Tómese: Jabon..... | 100 gramos. | |
| — Alcohol á 90° centesimales. | 1.600 | — |
| Se disuelve el jabon en el alcohol, y se calienta hasta la ebullicion; se filtra para separar las sales y las materias extrañas insolubles en el alcohol, que puede contener el jabon, y se añade á la solucion filtrada: Agua destilada..... | 1.000 | — |
| TOTAL..... | 2.700 gramos | |

de un líquido que debe tener un título muy aproximado al que hemos establecido, pero que no puede emplearse sin someterse á un ensayo que demuestre su valor positivo.

»Este ensayo se ejecuta con los mismos aparatos que hemos adoptado para determinar la composicion de las aguas, es decir, por medio de una bureta pequeña graduada y un frasco de tapon esmerilado de 60 á 80 centímetros cúbicos de capacidad, graduado de 10 en 10 centímetros cúbicos.

»La graduacion de la bureta está hecha de tal modo que una capacidad de dos centímetros cúbicos y cuatro décimas, tomada desde una línea circular trazada en el vértice de la bureta, queda dividida en 23 partes iguales, y las divisiones siguientes son perfectamente iguales á las primeras.

»Cada division representa un grado; sin embargo, aunque para cada experimento haya que cargar la bureta hasta el trazado circular, el 0° se coloca debajo de la primera division. Para

(1) Puede sustituirse el cloruro de calcio con una cantidad químicamente igual de cualquier otro compuesto salino capaz de formar con los ácidos grasos del jabon una combinacion insoluble, como el cloruro bárico, el nitrato de barita, etc. M. Marchand (de Fecamp), ha expuesto, con gran discrecion, que el nitrato barítico es de mejor uso que el cloruro de calcio que es delicuescente; pero bajo el punto de vista de la graduacion de nuestra bureta, esta última sal presenta ventajas que nos la hacen preferir.

Siendo el equivalente de 0gr.,25 de cloruro cálcico, en nitrato de barita, 0gr.,59, no hay más que sustituir esta cantidad á la primera para obtener una solucion barítica del mismo grado.

explicar esta particularidad, debemos exponer que la cantidad de agua que hemos adoptado para cada experimento, es $\frac{1}{25}$ de litro, ó 40 centímetros cúbicos, y que sea cual fuere la composicion de esta agua, la consideramos formada de 40 centímetros cúbicos de agua pura y una cantidad cualquiera de materias capaces de descomponer el jabon. Ahora bien, necesitando 40 centímetros cúbicos de *agua pura*, para adquirir cierta viscosidad y llegar á producir una espuma persistente, una division de líquido de prueba, se ha reservado la primera division con este objeto, separándola de la graduacion, para que las divisiones siguientes representen única y verdaderamente la cantidad de jabon descompuesta por las materias disueltas en el agua.

»El líquido de prueba debe estar titulado de modo que las 23 divisiones comprendidas entre el trazado circular superior al 0° y el grado 23, es decir, 22°, sean rigorosamente necesarios para producir una espuma persistente con 40 centímetros cúbicos de la solucion de cloruro cálcico á $\frac{1}{4000}$, que llamamos *normal*.

»En consecuencia, cuando el líquido jabonoso ha sido preparado en las proporciones indicadas, se determina con un experimento el número de grados que 40 centímetros cúbicos de solucion normal de cloruro cálcico necesitan para formar una espuma persistente; si el número de grados observado es 22, el líquido jabonoso es perfecto; pero si fuere inferior á 22°, se diluye este líquido en una nueva cantidad de agua, calculando que es necesario cerca de $\frac{1}{23}$ de su peso de esta última para disminuir 1° de su fuerza. Se practica despues un nuevo ensayo, y así se continúa hasta obtener el título deseado

»Segun lo que precede, estando preparada la solucion normal de cloruro de calcio con 25 centígramos de cloruro por litro de agua, contiene evidentemente 1 centígramo de esta sal por $\frac{1}{25}$ de litro ó 40 gramos. De aquí resulta que 22° de líquido de prueba se neutralizan con 1 centígramo de cloruro, que 1° corresponde $\frac{0,01}{22}=0,00045$ de esta sal, y, por último, que cada grado de líquido de prueba neutralizado por 40 centímetros cúbicos de solucion normal representa $\frac{0gr.,1\times25}{22}=0,0114$ de cloruro de calcio en un litro de esta misma solucion.

»Así, como es posible, con cerca de medio grado, observar

cuando se forma una espuma persistente en la superficie de una solucion, es indudable:

1.° »Que el líquido de prueba puede acusar $\frac{0,00045}{2}$, ó sea un cuarto de miligramo de cloruro de calcio en 40 gramos de agua, y dosificar aún con más exactitud cualquiera otra sal térrea cuyo equivalente químico sea mayor.

2.° »Que operando con 40 centímetros cúbicos de una solucion de cloruro de calcio, $\frac{0gr.,114}{2} = 0gr.0057$, ó sean 5 ó 6 miligramos próximamente, resulta ser la proporcion de cloruro contenido en un litro de esta solucion.

»Por otra parte, si considerando, segun la análisis de M. Thenard, el jabon del comercio compuesto de:

| | |
|---|---|
| Sosa | 6 |
| Acidos grasos | 64 |
| Agua | 30 |
| | 100 |

se toma, por su equivalente químico, el número 6453, y si, multiplicando 0gr.25 de cloruro de calcio por 6453, se divide el producto por el equivalente del cloruro de calcio 693,20, se obtiene un cociente de 2gr.,326 que representa la cantidad de jabon equivalente á 0gr.,25 de cloruro de calcio.

»De aquí que un litro de solucion normal de cloruro de calcio necesita 23 decígramos de jabon para trasformar los 0gr.25 de sal caliza en jabon insoluble. Ahora bien, como la graduacion de la bureta de ensayo está calculada de tal modo que operando con 40 centímetros cúbicos de la solucion normal, la division 23 y el grado 22 corresponden á la produccion de la espuma persistente, se puede admitir que cada grado de la bureta representa un decígramo de jabon neutralizado por un litro de esta solucion (1). Como se vé, la composicion del líquido de prueba y la graduacion de la bureta, están arregladas de tal modo que, operando con 40 centímetros cúbicos de una solucion cualquiera de cloruro de calcio, se puede saber enseguida, por el grado correspondiente á la produccion de la espuma, la cantidad de cloruro

(1) El número exacto seria 0gr.,106 de jabon por cada grado hidrotimétrico, en vez de 0gr.,1. En un cálculo riguroso habria que multiplicar el número de grados observado por 0,106; así se tendria en decígramos el peso exacto del jabon neutralizado por 1 litro del agua examinada.

contenido en un litro de esta solucion, y la de jabon que debe neutralizar.

»Es evidente, por otra parte, que una solucion de una sal caliza, de magnesia, barita ó cualquier otra base capaz de formar un compuesto insoluble con los ácidos del jabon, puede analizarse por el líquido de prueba con tanta facilidad como una solucion de cloruro de calcio; que no costaría gran trabajo determinar, por un simple cálculo de proporcion, los pesos correspondientes á un grado de la bureta, por cada litro de solucion, para las sales de bases térreas, y formar una tabla que permitiese conocer al instante los resultados de estas análisis.

»Si en lugar de una solucion de cloruro de calcio, se sometiese á la experiencia un agua potable que contuviera, como sucede con mucha frecuencia, sales de cal y de magnesia (1), el grado observado indicaría á un mismo tiempo la proporcion de cloruro de calcio y la de jabon neutralizado, equivalente á estas sales, por litro de agua examinada.

»Nada más sencillo entónces que obtener este doble resultado, dada un agua cualquiera, puesto que basta para esto determinar por un rápido experimento cuantos grados de líquido de prueba necesitan 40 centímetros cúbicos de esta agua para producir una espuma persistente.

»Supongamos, por ejemplo, que un agua haya dado el grado 20; este grado dará á conocer:

»1.° El número de órden del agua examinada, en una clasificacion metódica, que tendría por punto de partida el agua pura representada por 0°.

»2.° La proporcion de cloruro de calcio equivalente á las sales de cal y magnesia contenidas en un litro de esta agua, es decir, $0^{gr.},0114 \times 20 = 0^{gr.},228$.

»3.° La cantidad de jabon que neutralizaría un litro de esta agua, ó sean 20 centígramos.

»Hemos dado á nuestra bureta el nombre de *hidrotímetro* (2).

---

(1) Aparte de las sales de magnesia y de cal, las aguas potables pueden contener una pequeña cantidad de alúmina, sílice, sales de hierro y manganeso, que forman del mismo modo, con los ácidos del jabon, combinaciones insolubles, y cuya presencia acusa tambien el líquido de prueba. Su accion, pues, se añade á la que ejercen sobre el jabon las sales de cal y de magnesia; pero es de notar que en la mayoría de las aguas de río ó de fuentes no minerales, estas sustancias sólo se encuentran en cantidades sumamente pequeñas.

(2) Los nombres hidrotímetro (ὕδωρ, agua; τιμή, valor; μέτρον, medida) é hidrotimetría, que hemos propuesto, no están al abrigo de toda crítica, y creemos con

Nuestro método de ensayo, constituye, pues, la *hidrotimetría*, y las aguas pueden clasificarse segun sus grados *hidrotimétricos*, comparándolas con el agua pura que marca 0°.

»No nos hemos limitado, sin embargo, á determinar en conjunto la cantidad de cal y magnesia de las aguas; nuestro objeto ha sido extender más las aplicaciones del hidrotímetro, y hemos hecho de él un verdadero medio de análisis cuantitativa, que puede servir, no solamente para determinar la composicion de las aguas potables, sino tambien para resolver al instante otros muchos problemas análogos.

»Las materias fijas contenidas en las aguas potables, consisten, principalmente, en carbonatos de cal y de magnesia unidos en proporciones variables, aunque en general muy pequeñas, de estas mismas bases, en estado de sulfatos, nitratos ó clorhidratos. Tambien se encuentran además algunas sales de sosa y de potasa é indicios de carbonatos de hierro y manganeso, silice y alumina. La pureza de estas aguas y su valor, bajo el punto de vista de sus usos, dependen, pues, sobre todo, de las cantidades de cal y magnesia que contienen, y de la naturaleza de los ácidos con que se hallan combinadas estas bases. Así, en la práctica, el objeto verdaderamente útil de la análisis de las aguas potables, puede alcanzarse limitándose á dosificar la cal y la magnesia que en ellas existen, y determinar en qué cantidades se encuentran combinadas con cada uno de los diferentes ácidos que les saturan. Ahora bien, la hidrotimetría puede suministrar estos datos esenciales; no obstante, para determinar el verdadero valor y la exactitud de este método, es necesario exponer los principales hechos que le sirven de base, y que no hemos admitido hasta despues de haberles comprobado con nuestros experimentos. Estos hechos son tres:

»El primero consiste en que el líquido hidrotimétrico, preparado y titulado conforme á nuestras indicaciones, obra, en presencia de las sales de bases térreas capaces de formar compues-

---

M. Chevreul que nuestro método no merece de un modo absoluto la calificacion de hidrotimetría, miéntras no se demuestre que la buena calidad de las aguas está precisamente en razon inversa de la cantidad de sales de cal y de magnesia que contienen, lo cual no se ha demostrado. Pero si, como lo hemos comprendido, nos limitamos á ver en la hidrotimetría un medio de reconocer, no el valor absoluto de las aguas, sino su valor relativo considerado bajo el punto de vista de sus diferentes usos, se admitirá, como lo esperamos, que esta denominacion no es tan defectuosa segun lo parece á primera vista, y que, á falta de otra más exacta, la hemos adoptado.

tos insolubles con los ácidos grasos del jabon, como un compuesto bien definido, y ejerce sobre ellas una accion exactamente proporcional á sus equivalentes químicos.

»El segundo, en que dentro de los límites, en los cuales el hidrotímetro puede suministrar indicaciones exactas, es decir, operando con aguas cuyo grado no exceda de 25° á 30°, las proporciones de sosa ó potasa que generalmente existen en ellas, carecen de accion sobre el líquido hidrotimétrico.

El tercero, en que siendo el carbonato de magnesia mucho ménos insoluble en el agua que el carbonato de cal, sobre todo en frio, cuando un agua contiene únicamente bicarbonatos de cal y de magnesia, ó estas mismas sales asociadas á otras de cal y de magnesia, se producen las reacciones siguientes, en virtud de una ebullicion convenientemente prolongada:

»1.° Si el agua contiene bicarbonatos de cal y de magnesia, con ó sin otras sales de esta última base, durante la ebullicion los bicarbonatos se trasforman en carbonatos, el carbonato de cal se precipita, ya solo, ya acompañado de una pequeña cantidad de carbonato de magnesia; sin embargo, por el enfriamiento y la agitacion del líquido, éste último se disuelve, de modo que por la filtracion sólo se separa el carbonato de cal;

»2.° Si los carbonatos de cal y de magnesia se hallan asociados á una ú otras muchas sales de magnesia y de cal, como los sulfatos, nitratos ó clorhidratos, y en cantidades suficientes para que la cal se encuentre en exceso, con relacion al ácido de los dos carbonatos, se verifica durante la ebullicion una distribucion tal de los ácidos entre las bases, que el líquido obra como si todo el ácido carbónico que contiene estuviese combinado con la cal, que se desprende la mitad de este ácido, miéntras que la otra mitad se precipita en el estado de carbonato de cal, y que en el líquido filtrado se encuentra el resto de la cal y la totalidad de la magnesia combinadas con los ácidos sulfúrico, nítrico y clorhídrico.

»Sentado esto, si en un agua cualquiera que contenga sales de cal y de magnesia, se vierte cierta cantidad de oxalato amónico, en seguida se precipita toda la cal en el estado de oxalato cálcico insoluble que puede aislarse por la filtracion, miéntras que la magnesia permanece disuelta en el estado de oxalato-amónico-magnésico. El grado hidrotimétrico de esta solucion, representa la magnesia que contiene, y si se resta este grado del de la misma agua ántes de la precipitacion, la diferencia entre

ambos grados debe representar, á su vez, la cantidad total de la cal que existía en el agua examinada.

»Por otra parte, si se somete una nueva cantidad de esta agua á una ebullicion prolongada durante veinte minutos, si se completa su volúmen primitivo con agua destilada, y se filtra despues de fria y agitada, para disolver de nuevo el carbonato de magnesia que hubiera podido separarse de ella en caliente, se aisla el carbonato de cal precipitado por la ebullicion, y su grado hidrotimétrico, comparado con el que tenía ántes de la misma, da á conocer, por diferencia, la cantidad de carbonato de cal que ha perdido.

»Infiérese de lo anteriormente expuesto, que tomando: 1.° el grado hidrotimétrico de un agua cualquiera; 2.° el grado de esta misma agua, despues de la precipitacion por el oxalato amónico y de haber sido filtrada, y 3.° el grado de esta agua sometida á una ebullicion de veinte minutos, agitada y filtrada, se puede llegar á conocer su número de órden en la escala hidrotimétrica, y, por lo tanto, la cantidad de jabon que neutraliza cada litro de ella, y los equivalentes de toda la cal que contenga, de la magnesia y del carbonato de cal precipitado por una ebullicion prolongada.

« Todos estos datos se obtienen, como vemos, con un sólo reactivo, por procedimientos tan sencillos como rápidos, y desde luégo parecen suficientes para establecer el valor relativo de un agua cualquiera.

»Mas, aparte de las sustancias fijas que existen disueltas en las aguas dulces, se encuentra un elemento gaseoso, el ácido carbónico libre, que se halla asociado constantemente al aire atmosférico. Este gas está muy léjos de carecer de influencia sobre la salubridad y sobre el valor agrícola é industrial de estas aguas; su análisis queda incompleto y no puede llenar enteramente su objeto, en tanto que no indique la proporcion de ácido carbónico que contengan. Pero este dato es difícil de obtener con precision, por la incertidumbre que presentan los procedimientos de dosificacion directa del ácido carbónico libre, y las divergencias que existen bajo este punto de vista entre las observaciones de la mayor parte de los químicos.

» Un medio de apreciar el ácido carbónico libre sería, pues, una adquisicion útil para el estudio de las aguas, y vendría á añadir á nuestro método un complemento necesario. El líquido hidrotimétrico puede servir para este uso. En efecto, el ácido

carbónico descompone el jabon; el Dr. Clarke ha hecho esta observacion, y nosotros lo hemos comprobado con numerosos experimentos.

»Cuando se hace pasar una corriente de ácido carbónico por una solucion acuosa de jabon, se descompone, se enturbia, se pone lechosa y pierde la propiedad de dar espuma por la agitacion. Si se recoge en un filtro el precipitado que luégo se forma, vemos que manifiesta las propiedades de un jabon con exceso de ácido graso. Soluble en caliente en el alcohol, le comunica la propiedad de enrojecer ligeramente el papel de tornasol; en contacto del éter, no se disuelve, pero le cede una parte de su ácido; insoluble en el agua fria, se divide en este líquido hirviendo y le pone lechoso.

»Abandonado á sí mismo, el líquido jabonoso descompuesto por el ácido carbónico, se regenera lentamente y recobra la propiedad de formar espuma por la agitacion. Calentado, desprende ácido carbónico, se aclara y vuelve al estado de solucion jabonosa.

»Así, una corriente de ácido carbónico descompone el jabon disuelto en el agua en jabon con exceso de ácido y bicarbonato de sosa. Un equivalente de ácido carbónico corresponde exactamente en esta reaccion á un equivalente de jabon.

»Sin embargo, no sucede así cuando se vierte poco á poco en el agua ligeramente cargada de ácido carbónico, la solucion alcohólica de jabon que constituye el líquido hidrotimétrico. La cantidad de este líquido neutralizada por el ácido carbónico, representa sólo un equivalente de jabon por dos equivalentes de ácido carbónico. Esta diferencia de accion del ácido carbónico sobre el jabon, segun que atraviese bajo la forma de corriente un agua jabonosa más ó ménos concentrada, ó que, disuelto en el agua, se coloque poco á poco en contacto con el líquido hidrotimétrico, es un hecho curioso, pero que, no obstante, se explica cuando se consideran las condiciones muy diversas en que se producen estos fenómenos.

Si calculando, segun esta observacion, la relacion que existe entre el líquido hidrotimétrico y el ácido carbónico, se evalúan los grados del hidrotímetro correspondientes á una solucion de ácido carbónico que contenga un volúmen de este gas, vemos que 40 centímetros cúbicos ó $\frac{1}{25}$ de litro de esta solucion, deben necesitar 218 divisiones ó grados de líquido hidrotimétrico. En

efecto, siendo el peso de un litro de ácido carbónico $1^{gr.},974$, y disolviendo el agua un volúmen igual al suyo, en un litro de agua saturada de este gas existe necesariamente $1^{gr.},974$ del mismo. Ahora bien, siendo 275 el equivalente del ácido carbónico, y 693 el del cloruro de calcio, es evidente que $1^{gr.},974$ de este ácido, equivale á $1^{gr.},974 \times \frac{693}{275} = ^{gr.},97$ de cloruro de calcio.

» Por otra parte, conteniendo la solucion normal de cloruro de calcio á 22°, $0^{gr.},25$ de esta sal por litro, la solucion de ácido carbónico que equivaldria á una solucion de cloruro que contuviese $4^{gr.},97$ por litro, debiera exigir: $22° \times \frac{4,97}{0,25} = 437°,3$; pero como dos equivalentes de ácido carbónico neutralizan un equivalente de jabon, hay que deducir la mitad de 437°,3, es decir, 218°,6, para representar el grado hidrotimétrico de una solucion saturada de ácido carbónico, es decir, cargada de un volúmen igual al suyo de este gas.

» Este cálculo demuestra que el líquido hidrotimétrico debe ser un reactivo muy sensible para el ácido carbónico disuelto en el agua, puesto que basta que un agua contenga $\frac{1}{100}$ de su volúmen de este ácido, para acusar $\frac{218,6}{100}$, ó sean 2°,186, ó 2°,19 en el hidrotímetro. La experiencia nos ha demostrado, en efecto, que una solucion de ácido carbónico al décimo de su volúmen, necesitaba 21°,5 de líquido hidrotimétrico; que otra al vigésimo exigía 11°, y otra al décimosexto 14°, lo cual se halla exactamente conforme con el cálculo (1).

»Resulta de lo que precede que, cuando se ensaya con el hidrotímetro un agua que contenga ácido carbónico libre, el agua del Sena, por ejemplo, una parte del líquido hidrotimétrico se neutraliza por el ácido carbónico, de modo que su grado no representa únicamente las sales de cal y magnesia, sino tambien el ácido carbónico libre que existe con ellas; la presencia de este gas, sería, pues, un obstáculo para la exactitud de las análisis, si no le tuviésemos en cuenta, segun la marcha que vamos á describir para la análisis de las aguas dulces. Sin embargo, ántes de exponer este método general, daremos á conocer el procedimiento que hemos empleado para la determinacion del ácido

(1) Debemos indicar, sin embargo, que la reaccion del ácido carbónico sobre el líquido hidrotimétrico, no es tan rápida como la de las bases térreas, y que las determinaciones de ácido carbónico reclaman un cuidado especial.

sulfúrico que se encuentra frecuentemente en las aguas dulces, combinado con las bases. Hé aquí en que consiste:

»Se determina primero el grado hidrotimétrico del agua en su estado natural; siendo, por ejemplo, 16 dicho grado, se toman 40 centímetros cúbicos de esta agua, y se añade el equivalente de 16° de nitrato de barita, es decir, 8 décimos de centímetro cúbico de una solucion titulada de esta sal, que representa 10° por centímetro cúbico, así se obtiene un líquido que representa 32° hidrotimétricos, de los cuales 16 son de barita; pero la reaccion del ácido de los sulfatos contenidos en el agua, sobre la barita, produce un depósito de sulfato de barita que hace bajar este grado proporcionalmente á la cantidad formada de esta sal; y, en efecto, si despues de depositado y filtrado el líquido, se observa su grado, se ve que ha descendido á 20°, por ejemplo; ha habido, pues, pérdida de 12° que representan 12° de ácido sulfúrico ó de sulfato.

»La exposicion anterior de las aplicaciones del hidrotímetro á la análisis de las aguas, demuestra que este aparato basta para apreciar, no solamente las cantidades de cal y magnesia que contienen, sino tambien las de carbonato de cal que en ellas se precipita por una ebullicion prolongada, y las del ácido carbónico libre y de los sulfatos; sólo nos resta dar á conocer los aparatos que deben emplearse, y la marcha general que ha de seguirse para hacer una análisis hidrotimétrica. Esta parte de nuestra memoria comprenderá á la vez el resúmen de lo que precede, y la instruccion para el uso del hidrotímetro.

*Instruccion sobre el empleo del hidrotímetro para determinar la composicion de las aguas potables.*—Los ensayos hidrotimétricos se ejecutan por medio de frascos medidos en 10, 20, 30 y 40 centímetros cúbicos, y buretas graduadas que hemos designado con el nombre de *hidrotímetros*.

»Cada ensayo exige 40 centímetros cúbicos ó 40 gramos de agua, que se mide con el mismo frasco de ensayo. El hidrotímetro está graduado de tal modo que la línea circular marcada en el vértice del instrumento constituye el límite á que debe llegar el líquido para que aquél esté cargado. La division comprendida entre esta línea circular y 0°, representa la cantidad de líquido necesario para formar la espuma con el agua destilada. Los grados desde 0 son los *grados hidrotimétricos*. La composicion del líquido se ha calculado de modo que cada grado representa 0gr.,1 de jabon neutralizado por 1 litro del agua objeto del expe-

rimento, y corresponde, ya á 0,0114 de cloruro de calcio, ya á 0gr.,01 de carbonato de cal para la misma cantidad de agua. El grado hidrotimétrico de un agua, indica, pues, en seguida, la cantidad de jabon que neutraliza por litro, y la medida de su pureza.

»El hidrotímetro no solamente es útil para clasificar las aguas segun su pureza, sino tambien para hacer, en ciertos límites, una verdadera análisis de las mismas.

»La caja hidrotimétrica contiene todo lo que es útil para esta análisis; se compone: 1.°, de un hidrotimetro; 2.°, de un frasco de ensayo de 60 centímetros cúbicos de capacidad y medido en 10, 20, 30 y 40 centímetros cúbicos por trazados circulares; 3.°, de un frasco de líquido hidrotimétrico; 4.°, de un frasco de agua destilada; 5.°, de un frasco con una solucion de oxalato amónico al sexagésimo; 6.°, de un frasco de nitrato de barita titulado á 20° por centímetro cúbico; 7.°, de una pipeta dividida en décimos de centímetro cúbico; 8.°, de un matraz con una division circular trazada en la base del cuello; 9.°, de una lámpara de alcohol con un soporte para sostener el matraz; 10.° de un embudo de cristal; 11.°, de un agitador; 12.°, de un termómetro para determinar la temperatura del agua.

»*Determinacion del grado hidrotimétrico de las aguas.*—Cuando se quiere ensayar un agua cualquiera, se miden en el frasco 40 centímetros cúbicos de este líquido, y se añade poco á poco el líquido hidrotimétrico, observando de vez en cuando si produce por la agitacion una espuma ligera y persistente (1). El grado que marca el hidrotímetro cuando se ha obtenido esta espuma, es el grado hidrotimétrico del agua examinada (2).

» Este grado indica: 1.°, el número de decígramos de jabon que esta agua neutraliza por litro; 2.°, la medida de su pureza ó el lugar que ocupa en la escala hidrotimétrica.

---

(1) La espuma debe formar en la superficie del agua una capa regular de más de medio centímetro de espesor, y estar manifiesta por lo ménos diez minutos.

(2) Si el agua que se examina produce grumos cuando se mezcla con el líquido hidrotimétrico, ó si su grado excede de 25 ó 30°, se debe deducir que esta agua está muy cargada de sales de cal y de magnesia para que se pueda ensayar tal cual es, siendo necesario en este caso mezclarla con agua destilada, de modo que se la reduzca á un grado hidrotimétrico inferior á 30°. Se añade, pues, 1, 2 ó 3 veces su volúmen de agua destilada, segun que esté más ó ménos impura, cuya adicion se hace fácilmente por medio del frasco de ensayo dividido de 10 en 10 centímetros hasta 40. Cuando se ha verificado la mezcla en proporciones convenientes, se puede operar con seguridad; pero hay que tener cuidado en contar el doble, triple ó cuádruple del grado observado segun se hayan añadido 1, 2 ó 3 volúmenes de agua destilada.

» Sea 20° el grado observado; de aquí resulta que un litro del agua ensayada neutraliza 20 centígramos ó 2 gramos de jabon, y que esta agua ocupa el número 20° en la escala hidrotimétrica.

» Estos datos bastan en gran número de casos para reconocer si un agua es más ó ménos pura y aplicable á ciertos usos; pero hay muchas circunstancias en que es útil conocer las cantidades de carbonato y sulfato de cal ú otras sales calizas, sales de magnesia y ácido carbónico que contiene el agua examinada; veamos como se llega á este resultado.

» *Determinacion del ácido carbónico y de las sales de magnesia contenidas en las aguas potables.* — Esta determinacion necesita cuatro operaciones sucesivas y 400 á 500 gramos de agua.

» La primera operacion consiste en tomar el grado hidrotimétrico del agua en el estado natural;

» La segunda, en tomarle despues de precipitar la cal por el oxalato amónico;

» La tercera, en tomarle despues de eliminar, por la ebullicion, el ácido carbónico y el carbonato de cal;

» La cuarta, en tomarle despues de la precipitacion por el oxalato amónico de las sales de cal que no han podido aislarse por la ebullicion.

» Se procede del modo siguiente: despues de haber determinado el grado hidrotimétrico del agua en el estado natural, se miden, con un frasco de ensayo, otros 50 centímetros cúbicos, y se añaden otros dos de una solucion de oxalato amónico al sexagésimo. Se agita fuertemente la mezcla con una barilla de cristal, y se deja en reposo durante media hora; se filtra entónces el líquido, que ya no contiene sales de cal, se miden 40 centímetros cúbicos, y se toma el grado.

» Por otra parte, se llena el matraz, hasta el trazado circular, del agua que se desea analizar, y se la hierve suavemente por espacio de media hora á la lámpara de alcohol, para desprender el ácido carbónico y precipitar el carbonato de cal; se deja enfriar enteramente; se completa el volúmen primitivo del agua hervida, añadiéndola agua destilada hasta el nivel de la línea circular; despues se tapa el matraz, se agita el agua con el depósito que se ha formado, y, por último, se filtra y se toma el grado de 40 centímetros cúbicos de esta agua filtrada.

» En último término, se toman 50 centímetros cúbicos de esta misma agua hervida y filtrada, y se añaden otros dos de oxalato amónico, que elimina la cal no precipitada por la ebullicion

en el estado de carbonato. Se agita con la barilla, se deja reposar, se filtra y se toma el grado de 40 centímetros cúbicos del líquido filtrado. Supongamos que se ha hallado:

1.° El grado hidrotimétrico del agua en estado natural... =25°
2.° El grado del agua precipitada por el oxalato amónico.. =11°
3.° El grado del agua hervida y filtrada..... =15°
4.° El grado del agua hervida, filtrada y precipitada por el oxalato amónico..... = 8°

» Primeramente hay que hacer una correccion en el tercer resultado para tener en cuentra el carbonato de cal, qué, en razon de su solubilidad, no se ha precipitado por la ebullicion (1). Esta correccion consiste en rebajar 3° de la cifra observada, es decir, en el ejemplo actual, 3° de 15°, es decir, 12°.

» Hecha esta correccion, hé aquí como se deben interpretar los cuatro datos distintos suministrados por la experiencia:

» El primero, 25°, representa la suma de las acciones ejercidas sobre el jabon por el *ácido carbónico*, el *carbonato de cal*, las *diversas sales calizas* y las *sales de magnesia* contenidas en el agua ensayada.

» El segundo, 11°, representa las sales de magnesia y el ácido carbónico que quedaban en el agua despues de la eliminacion de la cal; por consiguiente 25° — 11° = 14° que *representan las sales de cal.*

» El tercero, 15° reducidos á 12° despues de la correccion, representa las sales de magnesia y las de cal, ménos el carbonato.

» 25° — 12° = 13°, representan, por consiguiente, el *carbonato de cal* y el *ácido carbónico.*

» El cuarto, 8°, representa las *sales de magnesia* contenidas en

(1) Siendo el carbonato de cal un poco soluble en el agua, ésta retiene á la temperatura ordinaria una cantidad no despreciable. M. Peligot, cuya habilidad y exactitud son bien conocidas, la ha calculado en 0gr.,200 por litro, empleando el mármol en polvo ó el carbonato de cal artificial. Ensayando con el hidrotímetro una solucion de bicarbonato de cal, que habíamos descompuesto por ebullicion prolongada y filtrado, hemos visto que marcaba sensiblemente 3°, que representan 0,300 de carbonato de cal por litro. Se puede admitir que, en las condiciones de experiencia en que hemos debido colocarnos, el agua retiene una cantidad de carbonato de cal superior á la que puede disolver cuando ha de vencer la cohesion del mármol pulverizado; hemos, pues, admitido que las aguas cargadas de bicarbonato de cal retenían 0gr.,03 de carbonato por litro despues de la ebullicion prolongada, estableciendo, segun esta cifra, la correccion de que se trata.

el agua, y que no se han precipitado por la ebullicion ni por el oxalato amónico.

» Estando representadas las sales de cal y de magnesia, las primeras por 14°, las segundas por 8°, y en conjunto por 22°, es evidente que de los 25° de agua en estado natural, quedan 3° para el *ácido carbónico*.

» En resúmen, se puede deducir de las observaciones anteriores:

1.° Que el ácido carbónico, las sales de cal y de magnesia contenidas en un litro de agua ensayada, equivalen á.... 25°
Que, por consiguiente, un litro de esta agua neutraliza 25 decígramos ó 2gr.,50 de jabon.
2.° Que las sales de cal equivalen á..... 14°
3.° Que las sales de magnesia equivalen á..... 8°
4.° Que el ácido carbónico equivale á..... 3°
5.° Que, equivaliendo á 3° el ácido carbónico y á 13° el carbonato de cal y el ácido carbónico juntos, el carbonato de cal equivale á 13°—3°=..... 10°
6.° Que, equivaliendo en totalidad las sales de cal á 14°, y el carbonato de cal á 10°, el sulfato de cal y demas sales de la misma base, ménos el carbonato, equivalen á 14°—10°=..... 4°

» Así, vemos que el agua ensayada contiene:

| | | |
|---|---|---|
| 1.° | Acido carbónico..... | 3° |
| 2.° | Carbonato de cal..... | 10 |
| 3.° | Sulfato de cal ú otras sales distintas del carbonato.. | 4 |
| 4.° | Sales de magnesia..... | 8 |
| | | 25° |

»Con este cuadro, que indica el equivalente de un grado hidrotimétrico por litro de agua de cierto número de cuerpos, es fácil traducir estos grados en peso para las sales, y en volúmen para el ácido carbónico. Basta multiplicar el número de grados observados para cuerpo en particular por el número correspondiente á 1° hidrotimétrico de este cuerpo.

*Cuadro de los equivalentes en peso de un grado hidrotimétrico por litro de agua.*

| | gr. |
|---|---|
| Cal..... | 1°=0,0057 |
| Cloruro de calcio..... | 1°=0,0114 |

| | gr. |
|---|---|
| Carbonato de cal..... | 1°=0,0103 |
| Sulfato de cal..... | 1°=0,0140 |
| Magnesia..... | 1°—0,0042 |
| Cloruro magnésico..... | 1°—0,0090 |
| Carbonato de magnesia..... | 1°—0,0088 |
| Sulfato de magnesia..... | 1°—0,0125 |
| Cloruro sódico..... | 1°—0,0120 |
| Sulfato de sosa..... | 1°—0,0146 |
| Acido sulfúrico..... | 1°—0,0082 |
| Cloro..... | 1°—0,0073 |
| Jabon á 30 por 100 de agua..... | 1°—0,1061 |
| | lit. |
| Acido carbónico..... | 1°—0, 005 |

»En el caso particular que hemos elegido, suponiendo que la cal se encuentra en el agua en estado de carbonato y sulfato, y la magnesia en el de sulfato, vemos que el agua analizada debía contener:

| | | lit. | lit. |
|---|---|---|---|
| Acido carbónico libre..... | 3°= | 3×0, 005 | =0,015 |
| | | gr. | gr. |
| Carbonato de cal..... | 10°= | 10×0,0103 | =0,103 |
| Sulfato de cal..... | 4°= | 4×0,0140 | =0,056 |
| Sulfato de magnesia..... | 8°= | 8×0,0125 | =0,100 |
| | | | 0,250 |

»Es de notar que siendo muy pequeña la cantidad de ácido carbónico libre que contienen las aguas dulces, que 1° de carbonato de cal equivale á 0gr.1 de esta sal, y que diferenciándose muy poco los números proporcionales de esta sal y de los sulfatos de cal y magnesia, el grado hidrotimétrico de un agua representa próximamente, en general, el peso en centígramos de las sales térreas contenidas en un litro de esta agua; de suerte que si, por ejemplo, el grado hidrotimétrico de un agua es 25°, se puede admitir *a priori* que el peso de las sales térreas que contiene no diferirá de 0gr.,24. Esta preciosa coincidencia se ha comprobado en numerosas análisis.

»*Determinacion de la cantidad de ácido sulfúrico que contienen las aguas en estado de sulfatos.*—Cuando se quiere conocer exactamente la cantidad de ácido sulfúrico, en estado de sulfato, que contiene un agua, se observa primero, por medio del nitrato de barita, si el agua que se quiere analizar se enturbia más ó ménos con este reactivo; de este modo se adquiere una idea de la

cantidad mayor ó menor de ácido sulfúrico que existe en esta agua. Despues se opera del modo siguiente:

»Se toman 40 centímetros cúbicos de agua, y, guiados por el ensayo anterior, se añaden, por ejemplo, 10° de nitrato de barita, es decir, cinco décimos de centímetro cúbico de una solucion titulada de nitrato baritico, que equivalen á 20° por centímetro cúbico (1). Siendo 20° el grado hidrotimétrico del agua ensayada, por hipótesis, los 10° de barita añadidos le elevan á 30°; se agita la mezcla, se deja reposar diez minutos, se filtra y se toma el grado hidrotimétrico del líquido perfectamente claro. Supongamos que este grado sea 24, dedúcese de aquí que la barita precipitada por el ácido sulfúrico de los sulfatos contenidos en el agua, corresponde á 30° — 24 = 6° hidrotimétricos, de los cuales sólo resta calcular el valor en ácido sulfúrico, segun la tabla de los equivalentes. (2)

»*Resúmen.*—Con el método hidrotimétrico se puede dosificar

---

(1) Esta solucion se compone: para el nitrato de barita, de 2gr.,14 de nitrato por 100gr. de agua.

(2) En lugar de la bureta hidrotimétrica ordinaria puede emplarse la bureta de Mohr, que tiene la ventaja de verter gota á gota la solucion jabonosa sin mover para nada el instrumento en cada operacion. Tampoco hay inconveniente en hacer uso de un frasco cualquiera de cristal de boca ancha, siempre que se disponga de una pipeta graduada.

VALOR DE UN GRADO HIDROTIMÉTRICO EN DIVERSOS PAISES

*Alemania*, una parte de CaO, inclusa la magnesia en..... 100.000 partes de agua.
*Inglaterra*, una parte de CaO, inclusa la magnesia en..... 125.000 partes de agua.
ó bien un grano de Co $^{2}$CaO, inclusa la magnesia en..... 70,000 granos ó un galon de agua.
*Francia*, una parte de CaO, inclusa la magnesia en..... 178,571 partes de agua.
ó bien una parte de Co $^{2}$CaO, inclusa la magnesia en..... 100,000 partes de agua.

así 5 grados hidrotimétricos ingleses = 4 grados alemanes.
100 — — franceses = 56 — —

En Inglaterra se dice que un agua es ligera con 3 á 5 grados = 2,5 — 4
— — bastante cruda — 6 á 10 — = 5 — 8 } Grados
— — cruda — 10 — = 8 } alemanes.
— — muy cruda — 15 — = 12

Cuarenta y cinco centímetros cúbicos de la solucion jabonosa empleada en Alemania, saturan doce miligramos de cal é indican doce grados de dureza, puesto que un grado corresponde á un miligramo de cal en cien gramos de agua.

El grado hidrotimétrico en Alemania, es la proporcion, por 100.000 partes de agua, de sales térreas que obra sobre la solucion de jabon del mismo modo que una parte de cal en 100.000 de agua.

en las aguas potables, no solamente la cal y la magnesia que contengan, sino tambien el carbonato de cal que se precipita por una ebullicion prolongada, el ácido sulfúrico que pueda existir combinado con las bases, y el ácido carbónico libre.

»Si se trata de estudiar las ventajas que este método puede ofrecer para el estudio de las aguas, veremos que son considerables y que interesan á la vez á la hidrología general, á la higiene, á la agricultura y á las artes industriales.

»Y, en efecto, hallándose fundado en el uso de un reactivo único que sirve de medida comun en todas las observaciones, y se aplica á las aguas en toda su integridad, no suministra, por su comparacion, elementos infinitamente más ciertos que cualquier otro método que implique la evaporacion previa, el empleo de manipulaciones más ó ménos variadas, de reactivos más ó ménos numerosos, y las probabilidades de error que son la consecuencia inevitable de operaciones tan complicadas?

»Estas comparaciones, por otra parte, en razon de la prontitud con que pueden ejecutarse los ensayos hidrotimétricos, no pueden multiplicarse en cierto modo al infinito, y permitir continuar con precision en todas sus fases las modificaciones que necesariamente resulten, en la composicion de las aguas, de las lluvias más ó ménos abundantes, del derretimiento de las nieves, del predominio de tales ó cuales afluentes en los rios ó de cualquiera otro fenómeno accidental?

### ANÁLISIS DEL AGUA SEGUN REICHARDT.

»**Peso específico.**—Las aguas de composicion ordinaria (0gr.,04 á 0gr.,50 de resíduo salino por litro), tienen un peso específico de 1; las diferencias sólo se manifiestan en la cuarta decimal con 1-3-5, de suerte que, sin cometer un error apreciable en la determinacion de la cal, magnesia, ácido sulfúrico, etc., se puede admitir que 1cc. de agua pesa un gramo, y, por lo tanto, que podemos prescindir de las pesadas. Para las aguas en que el resíduo salino varía de 2 á 3 gramos por litro, vemos ya una diferencia en la tercera decimal; estas aguas merecen entónces un exámen particular.

»**Resíduo salino.** — Se evaporan á sequedad 200cc de agua en una cápsula de platino ó porcelana, y se expone el resíduo á una temperatura de 110 á 120 grados hasta que su peso no varíe; se deja enfriar debajo de una campana, sobre ácido sulfúrico, y se pesa.

»La determinacion del resíduo salino sólo tiene, en suma, una importancia secundaria; pero cuando se encuentran diferencias considerables,

ó cuando se ensayan aguas próximas y del mismo orígen, este conocimiento puede no carecer de cierta utilidad por la comparacion de estas diversas aguas.

»Así, las aguas puras dan un resíduo salíno de 0gr.,02 á 0gr.,06 por litro; las aguas puras de formacion caliza dan de 0gr.,40 á 0gr.,50, y las aguas yesosas y salinas, de 1gr.,285 á 2gr.,065 y 3gr.,000.

»Sin embargo, debemos notar que en el resíduo de las aguas selenitosas queda cierta cantidad de agua de combinacion que sólo podría eliminarse en virtud de una temperatura más elevada, capaz entónces de descomponer otras sales, ó por una desecacion sumamente larga, y que en las aguas impuras se encuentran tambien en gran cantidad los cloruros de calcio y de magnesio, que por su mucha delicuescencia aumentan frecuentemente el peso del resíduo en la pesada.

*Pérdida resultante de la calcinacion.*

» Despues de haber determinado el peso del resíduo salino, se calcina ligeramente este último hasta que ya no cambie de aspecto, se deja enfriar, se humedece con un poco de solucion de carbonato amónico, se evapora á sequedad, y se calcina otra vez muy ligeramente. Se pone á enfriar de nuevo bajo una campana de desecacion y se pesa. La diferencia entre el peso obtenido y el del resíduo salino, da la pérdida que resulta de la calcinacion.

»Esta pérdida puede provenir, lo mismo de la destruccion de la materia orgánica, que de la eliminacion del agua químicamente combinada, del ácido carbónico y del ácido nítrico que se desprende en parte, tal cual es, ó bajo la forma de vapores rutilantes. En un agua abundante en nitratos he visto aparecer en gran cantidad estos vapores de ácido hiponítrico.

» Cuando la materia orgánica se eleva á 0gr.,01, 0gr.,4, 0gr.,5 por litro, se observa perfectamente que el resíduo oscurece ó ennegrece durante la calcinacion, pudiéndose determinar, con ensayos repetidos, de una manera aproximada, la cantidad de esta materia. Si por acaso el agua contenía mucha magnesia, ésta quedaría en el resíduo bajo la forma de óxido magnésico, á pesar del empleo del carbonato amónico. La determinacion tan fácil de la pérdida experimentada por la calcinacion puede considerarse como más que un ensayo preliminar, puesto que, fijándose, se observa la carbonizacion y destruccion de la materia orgánica y el desarrollo de vapores ácidos procedentes de nitratos ó cloruros de fácil descomposicion.

» La calcinacion sólo debe hacerse al rojo naciente, porque una temperatura demasiado alta volatiliza cierta cantidad de cloruro y descompone algunas otras sales.

» Segun lo que precede, *sería completamente falso admitir que la canti-*

*dad de materia orgánica, equivale á la pérdida obtenida por la calcinacion*, como lo demuestran tambien los ejemplos siguientes:

1.° Un litro de agua dió 2gr.,065 de resíduo salino, 0gr.,27 de pérdida por la calcinacion y 0gr.,012 de materia orgánica.

» La materia orgánica se determinó por el permanganato potásico, y en razon de la fuerza del manantial que produce inmediatamente un riachuelo, no puede admitirse que contenga mayor cantidad de dicha materia.

2.° Resíduo salino 0gr.,335, pérdida por la calcinacion 0gr.,058, materia orgánica 0gr.,019.

3.° Resíduo salino 1gr.,39, pérdida por la calcinacion 0gr.,173, materia orgánica 0gr.,164.

» El manantial contiene ménos yeso, pero muchos cloruros.

» **Materia orgánica** (1). — El método que se usa para la determina-

---

(1) Segun Arnould, las materias orgánicas del agua se encuentran en suspension ó en disolucion, proceden de origen vegetal ó animal, son frescas ó pútridas. Las sustancias no específicas perjudican más en el estado de putrefaccion (pantanos, balsas, excrementos); las que contienen un principio específico (cámaras de tifoideos, de coléricos, etc.), son más peligrosas en el estado fresco, probablemente porque la putrefaccion destruye los virus.

Hay aguas perfectamente sanas que contienen materias orgánicas, como hojas de árboles, restos de plantas, algunas de las cuales la favorecen. Sin embargo, vegetales primitivamente inofensivos que viven en el agua, se descomponen en ella y producen la materia turbosa que se observa en el fondo de los estanques. Algunos, como M. Boudin, admiten que estas aguas contienen el gérmen de la fiebre intermitente, al que sirven de vehículo á todas partes. Otros, como Leon Colin y Arnould, niegan esta vehiculacion por el agua. Segun el principio de estos autores, el gérmen de la malaria se conservaria mejor en el suelo húmedo y no removido, y se trasportaria más bien por el aire que por el agua. Á su juicio, estas aguas producen más bien la diarrea y la disenteria, en virtud de una irritacion del aparato digestivo por materias uniformemente pútridas, no interviniendo para nada en estos casos la especificidad.

Algunas aguas diáfanas contienen huevos de ascárides, tenia, de distoma hepático, infusorios, algas microscópicas y sus esporos, vibriones y bacterias. La presencia de los huevos de entozoarios en el agua, es una prueba evidente de la mezcla de este líquido con mayor ó menor cantidad de materias fecales. La sanguijuela se encuentra en las aguas limosas. En los paises cálidos se citan: la *filaria de Medina* y sus huevos; el *dracúnculo* ó *dragoncillo*, que penetra en el hombre dentro de un crustáceo microscópico denominado *ciclope*; la *filaria sanguinis hominis*, que produce muchas hematurias.

Segun Pettenkofer, un agua potable tipo no debe contener, por litro, más de 0gr,05 de materia orgánica capaz de descomponerse por el permanganato; segun Kubel, este límite no debe pasar á lo sumo de 0gr, 3 á 0gr,4. Reichardt establece el límite de 0gr, 1 á 0gr, 2 y áun más inferior. Bajo el punto de vista higiénico, un agua que contenga de 0gr, 3 á 0gr,5 de materia orgánica debe desecharse incondicionalmente, sin decir por esto que otra que contenga ménos cantidad, pueda aceptarse por este sólo hecho como agua potable, puesto que un agua no puede considerarse de buena calidad nada más que por la determinacion de un solo elemento; por el contrario, debe desecharse como insalubre cuando uno de los elementos exceda de un modo patente el límite indicado. La sal comun impide la putrefaccion de las materias orgánicas en el agua; ejemplo: el agua bendita.

cion de la materia orgánica es el modificado por Kubel, que se funda en el empleo del permanganato potásico y el agua acidulada con ácido sulfúrico.

»Las soluciones normales empleadas en este ensayo son las siguientes:

1.° *Ácido sulfúrico diluido:* 30 gramos de ácido sulfúrico concentrado por 100cc. de agua.

2.° *Ácido oxálico:* 0gr.,398 de ácido oxálico puro, disueltos en 1 litro de agua.

3.° *Permanganato potásico:* se disuelven de 0gr.,5 á 1 gramo de permanganato potásico puro en 1 litro de agua, y se titula la solucion del modo siguiente:

« En un matraz de 500cc. próximamente, se calientan hasta la ebullicion 100cc. de agua destilada con 10cc. de ácido sulfúrico diluido, se aparta del fuego y se añaden con una bureta 3cc. á 4cc. de la solucion de permanganato potásico; se hierve de nuevo cinco minutos, se retira otra vez del fuego y se añade de dicha solucion hasta que se produzca un ligero color rojo permanente. Se añaden despues 10cc. de la solucion de ácido oxálico, y, por último, solucion de permanganato hasta que vuelva á manifestarse la citada coloracion.

10cc. de la solucion de ácido oxálico corresponden á 0gr.,002 de permanganato potásico, y, por consiguiente, tambien al número total de centímetros cúbicos empleados de esta solucion. Se diluye, pues, esta última de modo que 5 á 6 centímetros cúbicos correspondan á 10cc. de la solucion de ácido oxálico, y se marca el título.

2 *gramos de permanganato potásico corresponden á* 0gr.,505 *de oxígeno disponible, ó bien* 0gr.,002 *de permanganato corresponden á* 0gr.,000505 *de oxígeno disponible*, y segun los numerosos experimentos de Wood y Kubel:

*Una parte de permanganato corresponde á* 5 *partes de materia orgánica.*

« Hé aquí como se opera para la determinacion de la materia orgánica en un agua.

*Determinacion de la materia orgánica*

» Se hierven 100cc. del agua que se quiere ensayar, hasta que se reduzcan á los $\frac{2}{3}$ para separar los carbonatos térreos y eliminar al mismo tiempo el amoniaco; se completa despues el volúmen primitivo con agua destilada, se añaden 10cc. de ácido sulfúrico diluido, y se calienta de nuevo algunos minutos. Luego se añade la solucion de permanganato hasta que aparezca una coloracion roja intensa, la cual no debe desaparecer á los 5 minutos de ebullicion. Se añaden entónces 10cc. de la solucion de ácido oxálico y despues solucion de permanganato hasta ligera coloracion.

»La diferencia entre la cantidad total de permanganato potásico em-

pleada y la que corresponde á los 10cc. de ácido oxálico, representa la reducida por la materia orgánica.

«Así, por ejemplo, si la cantidad total de permanganato ha sido 6cc.,8, y la que corresponde á 10cc. de solucion oxálica es de 5cc.,6 (número que determina el titulado), se tiene:

$$6{,}8 - 5{,}6 = 1^{cc}{,}2$$

empleado por la materia orgánica, y para hallar la cantidad en peso de permanganato, se establece la proporcion:

$$5{,}6 : 1{,}7 = 2 : x$$

por que 5cc.,6 de permanganato en solucion corresponden á 10cc. de ácido oxálico, que, á su vez, corresponden tambien á 2 milígramos de permanganato. Resulta, pues:

$$x = 2 \times \frac{1.2}{5.6} = 0{,}428 \text{ milígramos.}$$

» La cantidad de materia orgánica contenida en 100cc. de agua reduce, pues 0mg.,428 de permanganato, y corresponde, por consiguiente, á $0^{mg}{,}428 \times 5 = 2^{mg}{,}14$, ó por litro á $2^{mg}{,}14 \times 10 = 21^{mg}{,}4 = 0^{gr}{,}0214$.

» Nota. Suponiendo que no haya más que una ligera cantidad de materia orgánica, se repite de nuevo el ensayo, como comprobacion, con 500cc. de agua.

» Las soluciones de ácido oxálico y permanganato deben colocarse al abrigo de la luz para que se conserven por algun tiempo. A pesar de esta precaucion, debe examinarse frecuentemente el título de la solucion de permanganato y renovar la de ácido oxálico.

» Kubel y Tiemann, en su última edicion del *Análisis del agua*, han titulado de otra manera su solucion de ácido oxálico de modo que contenga $\frac{1}{100}$ de equivalente de ácido.

» Así 0gr.,63 de ácido oxálico cristalizado ($C^2H^2O^4 + 2H^2O$) se disuelven en 1 litro de agua destilada.

» En cuanto á la solucion de permanganato, han disuelto 0gr.,32 á 0gr.,34 de esta sal pura en 1 litro de agua, procediendo luégo como anteriormente, pero con la adicion exclusiva de 5cc. de ácido sulfúrico diluido.

» Así, esta cantidad corresponde á $\frac{0'63}{100} = 0^{gr}{,}0063$ de ácido oxálico, y, por consiguiente, á 0gr.,00316 de permanganato, ó á 0gr.,0008 de oxígeno disponible, ó, por último, á 0gr.,015 de materia orgánica.

» Hay que hacer una observacion muy importante, cual es que, examinando el agua turbia y el agua filtrada, se obtiene un resultado completamente distinto. Depende esta circunstancia de que las partículas suspendidas en el agua contienen tambien, por lo comun, materia orgánica que se descompone con mucha facilidad; conviene tener en cuen-

ta esta circunstancia especial. Así, en un agua de fuente, turbia, se ha encontrado 0gr.,239 de materia orgánica, y en la misma agua, filtrada, 0gr.,162.

» La cantidad de permanganato de potasa representa una cantidad determinada de oxígeno que ha servido para quemar las sustancias fácilmente oxidables, procedan ó no directamente de orígen orgánico. Ahora bien, en medicina se puede admitir con seguridad que dichas sustancias no pueden ménos de ser perjudiciales. Luégo el resultado de la operacion constituye un dato muy útil. Por la ebullicion con el ácido sulfúrico, se elimina el ácido nitroso que pudiera existir; así se evita esta causa de error. Sin embargo, no debe prolongarse mucho tiempo la ebullicion, para que no se volatilice una parte de la materia orgánica, como lo prueba el siguiente ejemplo:

» El agua de fuente ya citada, y que turbia ha dado 0gr.,239 de materia orgánica, se ha destilado hasta sequedad, y el líquido resultante ha dado 0gr.,112 de materia orgánica. Dedúcese de este experimento que no ha habido volatilizacion de ningun ácido por la ebullicion con el ácido sulfúrico.

» Se ha hecho este ensayo por la gran diferencia observada entre la pérdida por calcinacion y la cantidad de materia orgánica descubierta por el permanganato. La primera ha sido de 0gr.,115 por litro, y la segunda de 0gr.,239.

» El líquido destilado contenía 0gr.,112, que juntamente con la pérdida determinada por la calcinacion resulta 0gr.,227, es decir, casi la cantidad de materia orgánica del agua turbia: 0gr.,239.

» Esta agua se ha tomado en una comarca donde había epidemia de tífus y en las inmediaciones de un estanque de agua cenagosa.

»No obstante, debemos añadir que estas volatilizaciones sólo se verifican á una temperatura de 120° á 150°.»

**Ácido nítrico.**—Á mi juicio, la determinacion del ácido nítrico en el agua es de una importancia decisiva. Sin embargo, en la mayoría de los casos, basta con la siguiente análisis cualitativa.

ANÁLISIS CUALITATIVA.

»*Solucion de brucina al* $\frac{1}{800}$ — Se hace una solucion acuosa saturada de brucina.

»*Ácido sulfúrico concentrado.*—Se puede emplear el ácido sulfúrico inglés ordinario, siempre que no contenga ácido nitroso, es decir, que no dé por sí mismo la reaccion de la brucina.

»En caso de contener este cuerpo, bastaría generalmente calentarle por algun tiempo con azufre, para descomponer y volatilizar el compuesto nitroso en cuestion. El ácido rectificado se guarda en un tubo pequeño cerrado, y sirve para muchas reacciones. Una vez frio, no debe dar la reaccion característica de la brucina.

»*Ensayo del agua.*—Se vierte en una cápsula de porcelana una gota de agua, y, con una barilla de cristal, se añaden 2 gotas de la solucion de brucina; se mezclan ámbos líquidos, inclinando la cápsula, y se echan despues 1 — 6 — 10 gotas de ácido sulfúrico. Si hay mucha cantidad de ácido nítrico, por ejemplo, de 0gr.,20 á 0gr.,40 por litro, aparece el color rojo intenso á la primer gota de ácido. Ordinariamente bastan 5 gotas de este último, y si en este caso no se produce la reaccion, se puede afirmar que hay ménos de 0gr.,02 á 0gr.,03 de ácido nítrico por litro de agua.

»Si la reaccion no se verifica, puede hacerse mucho más sensible evaporando 1cc. de agua y efectuando la reaccion en el resíduo.

»Aunque el agua no contenga más que 0gr. 000675 de ácido nítrico, es decir, la más pequeña cantidad que he descubierto hasta ahora, se obtiene tambien una reaccion, débil, es cierto, pero bastante clara.

»Segun lo que precede, puede admitirse, por lo tanto, que un agua que da directamente la reaccion con un número de gotas de ácido que varía de 1 á 10, contiene una cantidad de ácido nítrico que excede de 0gr. 004 por litro. Vése, pues, que con un poco de hábito se puede, ya operando directamente, ya sobre el resíduo de 1cc. de agua, determinar de un modo aproximado las cantidades de ácido nítrico y caracterizar, bajo este punto de vista, y en algunos minutos, un agua cualquiera. La reaccion de la brucina se produce lo mismo con el ácido nitroso que con el ácido nítrico; mas en los ensayos del agua no hay para qué establecer la distincion.

### DOSIFICACION DEL ÁCIDO NÍTRICO.

»Bastan generalmente 500cc. de agua para esta operacion. Se tratan con la barita caústica hasta reaccion alcalina y se evapora al baño-maría hasta sequedad casi completa, se hace digerir el resíduo con un poco de agua, y el líquido filtrado contiene los nitratos.

#### 1.° *Dosificacion bajo la forma de amoniaco.*

»El líquido obtenido se trata por la potasa caústica pura en el aparato modificado de Siewert, representado en la figura 1.

»Si la cantidad de ácido contenida en 500cc. de agua no excede de 0gr. 54, se toman 4 gramos de limaduras de hierro, 8 á 10 gramos de granalla de zinc, 16 gramos de potasa caústica sólida y 100cc. de alcohol ($d = 0,825$) que se introducen en el matraz $A$ de 300 á 400cc. de capacidad. Se tapa este último y se deja en reposo de media á una hora.

»Pronto se desprende abundantemente hidrógeno.

»Se pone en comunicacion el matraz $A$ con otros dos $B$ y $C$ de igual cabida, por medio de un tubo abductor $a$, dos veces encorvado en ángulo recto, y que en $b$ se halla unido al tubo $c$ por otro de caut-chuc. El tubo $c$ sólo excede algunas líneas del tapon, que tiene dos orificios de co-

municacion con el matraz. Los matraces *B* y *C* están reunidos por un tubo doblado en ángulo recto *d*, y cuyas ramas, cortadas en bisel en sus extremidades, llegan casi al fondo de las dos vasijas. El matraz *C* recibe por la segunda abertura de su tapon un tubo *e* que sirve para dar paso al aire y recibir una tira de papel tornasol para ensayar la reaccion de los gases que se desprendan. En los dos matraces *B* y *C*, se introduce un ácido, ácido clorhídrico ó sulfúrico titulado, para dosificar el amoniaco, ya con el cloruro de platino, ya por los volúmenes.

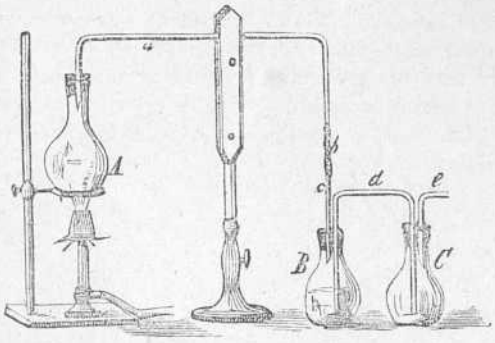



Figura 1.ª

»En los casos comunes, bastan las cantidades de potasa y de metal; mas para un agua muy abundante en nitrato, es preciso duplicar las proporciones.

»Cuando, pasadas media ó una hora, se desprende poco á poco el hidrógeno, se calienta el matraz en un baño de parafina y se destila el alcohol.

»Este último y el amoniaco pasan con el ácido, debiendo cuidarse que, si la ebullicion es muy fuerte, no se salga el líquido del matraz *A*.

»Si fuese de temer este accidente, bastaría comprimir por algunos minutos el tubo de caut-chuc *b*, para rechazar al instante la espuma. Pero calentando moderadamente al baño de parafina, es raro que haya necesidad de recurrir á este medio.

»Terminada la primera destilacion, se saca el ácido de los matraces *B* y *C* para sustituirle por otro nuevo, se añade otra cantidad igual de alcohol en el matraz *A*, y se vuelve á comenzar la operacion hasta que no se produzca más amoniaco. Generalmente bastan dos ó tres destilaciones.

»Los resultados obtenidos son muy exactos.

»Así 0gr. 422 de nitro, correspondientes á 0gr. 236 de ácido, han dado exactamente 0gr. 236 de ácido por la dosificacion; del mismo modo 0gr. 50 de nitro, correspondientes á 0gr. 269 de ácido, han dado 0gr. 270 de ácido.»

2.° *Dosificacion bajo la forma de bióxido de nitrógeno.*

»Este procedimiento, que es más rápido, pero que exige mucho más hábito, está fundado en la transformacion del ácido nítrico en bióxido de nitrógeno, por medio de una solucion de sal ferrosa. Este método es debido á Schloesing, y el aparato empleado el que representa la figura 2.

»Un matraz *A* de 200 cc. próximamente, provisto de un tapon con dos aberturas que sirven para dar paso á dos tubos pequeños encorvados. El primero de estos tubos *a*, excede unas dos líneas de la superficie inferior del tapon, el otro *b* se halla á nivel de este último y sirve para poner en comunicacion el matraz con el resto del aparato. El tubo *a* enchufa en otro corto de caut-chuc provisto de una pinza de resorte, y terminado á su vez en un tubito abierto de cristal. Los dos tubos *a* y *b* están doblados un poco en ángulo agudo de modo que se inclinen ligeramente por fuera del tapon.

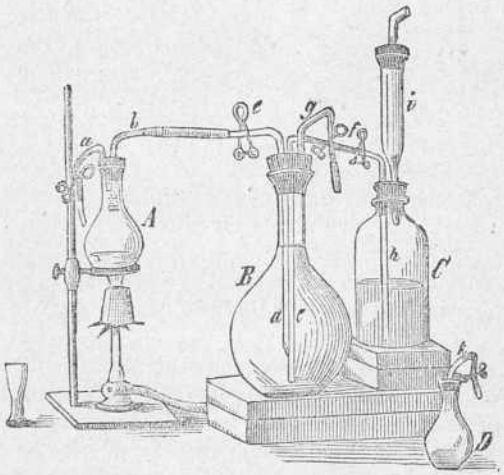



Figura 2.ª

» *B* representa un matraz grande con un tapon de tres aberturas. Dos de estas dan paso á dos tubos iguales, es decir, doblados en ángulo recto, cuyos extremos interiores llegan casi al fondo del matraz, miéntras que los exteriores, muy cortos, enchufan en tubos de caut-chuc provistos de pinzas de resorte *e* y *f*. La tercera abertura dá paso á un tubito de cristal *g*, doblado en ángulo obtuso y levantado, unido tambien á otro pequeño de caut-chuc que termina en un tubito de cristal abierto. *Interiormente este tubo no excede de la superficie del tapon.*

» *C* representa un matraz grande con un tapon de caut-chuc provisto de dos aberturas, la primera de las cuales dá paso á un tubo *h*, igual á los tubos *c* y *d*, y la segunda recibe una probeta *i* llena de potasa ó sosa cáusticas para evitar las influencias exteriores.

» *D* es un matraz de 200cc. próximamente, con un tapon de caut-chuc y una sola abertura que da paso á un tubo doblado *k*, provisto de otro de caut-chuc, de una pinza de resorte y de un tubito abierto de cristal.

» Las vasijas *B* y *C* contienen una solucion de 10 por 100 de sosa caústica, *C* sólo hasta la mitad para recibir el líquido procedente de *B*. El tubo *h* se comunica con *f*, y la pinza de resorte del tubo de caut-chuc, se pone en el tubo de cristal para no impedir la comunicacion entre *B* y *C*.

» Aspirando por el tubo *g*, se llena facilmente el matraz *B* de la solucion de sosa; pero hay que evitar con el mayor cuidado que no llegue el líquido hasta este tubo, de modo que sólo llene el vaso hasta el nivel del tapon. Si por acaso llegase un poco de líquido alcalino á dicho tubo, habría que eliminarle de él enseguida, haciendo pasar un poco de agua por su embocadura. Se llena de la misma manera el tubo *c*, aspirando con precaucion, de modo que todo el aparato *B* quede lleno de lejía de sosa, y no interrumpida la comunicacion *C*. Como en este método es absolutamente necesario alejar el menor indicio de aire ó de oxígeno, hay que sustituir la pequeña cantidad de aire que pudiera haber en el aparato por el hidrógeno. Al efecto, se pone el tubo *e* en comunicacion con un aparato que desprenda este gas lentamente, y se coloca en *g* un aspirador (1); se continúa esta operacion hasta que todo el espacio libre de líquido esté lleno de hidrógeno. Como este gas debe emplearse en las operaciones consecutivas, conviene siempre tener dispuesto un aparato. Los tubos exteriores *e* y *g*, se llenan tambien de agua para evitar la entrada del aire.

» Se emplea además una solucion de cloruro ferroso tan concentrada como sea posible, y acido clorhídrico concentrado.

» Descrito ya el aparato, veamos como se opera:

» Se evaporan á sequedad por completo, ó casi por completo, al baño-maría, 500cc. del agua de ensayo, despues de tratados por un ligero exceso de barita, y al resíduo se añade agua caliente. Se introduce despues el líquido filtrado en el matraz *A* que se tapa dejando los tubos abiertos, y se reduce en gran parte. Una vez expulsado completamente el aire del matraz por el vapor de agua, se unen los tubos *b* y *c*, introduciendo este último lleno de agua en el tubo *b*, y comprimiéndole con fuerza, y, para evitar la entrada del aire, se coloca una gota de agua entre el tubo de cristal y el de caut-chuc. Miéntras tanto continúa la ebullicion, los ga-

(1) Se puede emplear para esto un frasco lleno de agua con un tapon provisto de un sifon y un tubo aspirador que se pone en comunicacion con el tubo *g*.

ses salen por el tubo *a*, y cuando ya sólo queda un poco de líquido, se aparta la lámpara y se introduce dicho tubo en un vaso que contenga de 20cc. á 30cc. de solucion de protocloruro de hierro, cogiendo la pinza de resorte para poder cerrar en un momento dado el tubo. Se deja pasar al matraz casi todo el líquido, cuidando de cerrar ántes que el aire pueda penetrar en el tubo, y que este último esté siempre lleno de líquido. Luego se introduce con precaucion en el mismo tubo una cantidad casi igual de ácido clorhídrico.

» El matraz *A* contiene tambien, al mismo tiempo que los reactivos necesarios, protocloruro de hierro y ácido clorhídrico, la sustancia donde hay que determinar el ácido nítrico. Se calienta primero, poco á poco, á la temperatura de 100° próximamente, por espacio de seis á ocho minutos, ó hasta que el abultamiento de los tubos de caut-chuc indique ha comenzado el desprendimiento de gas. Se abre entónces la pinza de resorte en *e*, y se calienta un poco más fuerte. El bióxido de nitrógeno que se desprende, pasa ahora al matraz *B*; por último, se eleva mucho la temperatura para que pase todo el gas. Cuando el líquido hierve en *B*, se abre la pinza *a*, se aparta el fuego y se cierra la pinza *e*; se separa de *b* el tubo de caut-chuc y se llena nuevamente de agua. La operacion se halla así casi terminada, y se puede comenzar de nuevo en el matraz *A*. Se vierte un poco de agua en el matraz *D*, se cierra con un tapon provisto de su tubo *abierto*, se calienta algunos minutos para expulsar completamente el aire, y se unen despues el tubo de caut-chuc de *k* y el tubo exterior de cristal *g* lleno de agua. Á los pocos minutos se produce una fuerte contraccion en *D*, visible por la contraccion del tubo de caut-chuc. Se abre con precaucion la pinza de resorte de *g*, y se deja pasar poco á poco el gas de *B* á *D*, por aspiracion. Se introducen nuevamente algunas burbujas de hidrógeno por *e*, que van á parar á la vasija *D*, y se repite esta operacion tres ó cinco veces para asegurarse de que todo el bióxido de nitrógeno ha pasado al matraz *D*. Se cierran despues las pinzas de resorte de *e*, *g* y *k*, se separa el matraz *D*, así cerrado, y se llenan de agua los tubos *e* y *g*, de modo que el matraz *B* esté dispuesto para una nueva operacion.

» Se pone luégo el matraz *D* en comunicacion con un depósito de oxígeno, un gasómetro ó un aparato análogo más pequeño, y se introduce un poco de gas. Si hay bióxido de nitrógeno, aparecen enseguida los vapores rutilantes de ácido hiponítrico. Se vuelve á introducir dos ó tres veces oxígeno, hasta que ya no se produzca coloracion alguna; se deja despues el matraz en reposo durante media hora, y se dosifica el ácido formado. La cantidad de álcali empleado expresa la correspondiente al ácido nítrico.

»Los resultados dan, con un poco de hábito, de 96 á 98 por 100, y, con mucho cuidado, hasta 99 á 100 por 100 del ácido existente.

»El método puede, pues, considerarse de los más exactos. El proce-

dimiento es fácil, si se comprende bien el aparato, y puede ejecutarse en breve tiempo.

»Tratándose de la apreciacion del agua, el ácido nítrico ha adquirido una gran importancia, porque siempre puede considerarse como el producto de descomposicion de materias orgánicas. En efecto, las aguas puras sólo contienen indicios de este cuerpo, las procedentes de formaciones calizas, un poco más, por razones fáciles de comprender. El número límite de este ácido debe fijarse en 0,004 por litro; si la cantidad de ácido nítrico es superior á esta cifra, hay que buscar la causa en las influencias exteriores.

» El núm. III con 0gr.,412 de ácido nítrico puede compararse enteramente á los resultados que hemos expuesto para ciertas fuentes de Berlin y Leipzig. Calcinando el resíduo salino de esta agua, se ha visto la cantidad de vapores rutilantes que se desprendían. Por estas razones, bien patentes, considero la determinacion del ácido nítrico como el ensayo más importante para la apreciacion de un agua bajo el punto de vista sanitario.

»Los médicos, como los quimistas, no pueden explicar de una manera satisfactoria la influencia evidentemente perjudicial de ciertas aguas en la propagacion de las enfermedades epidémicas. Por ahora, sólo podemos limitarnos á indicar lo que hay de anormal en la composicion de los manantiales, comparándola con la de las aguas puras de la misma comarca. En cuanto á las materias orgánicas y sus productos de descomposicion, el ácido nítrico constituirá siempre la mejor señal.

»No trato de establecer una distincion entre los ácidos nitroso y nítrico, porque ignoro si existe alguna observacion ó prueba que necesite esta distincion; para la apreciacion del agua, no hay necesidad de complicar las operaciones, tanto más, cuanto que hay objeciones graves que hacer á los procedimientos de determinacion del ácido nitroso que, en el nuestro, se tiene en cuenta con el ácido nítrico.

»**Amoniaco.** *Analisis cualitativa.*—El procedimiento de Nessler es el mejor: se disuelven 2gr. de ioduro potásico en 5cc. de agua, y se añade á la solucion, en caliente, bastante ioduro mercúrico para que resulte un pequeño exceso de este cuerpo. Se deja enfriar, se añaden 20cc. de agua, se filtra pasado algun tiempo, y se mezclan 20cc. de líquido filtrado con 30cc. de legía concentrada de potasa, (próximamente 1 p. de KO, HO + 2 p. de agua). Despues de depositar y filtrar, se introduce el líquido claro en un frasco que se cierra herméticamente con un tapon cubierto de parafina.

»Para ensayar el agua, se llenan de este líquido dos tubos bastante largos y se añaden algunas gotas de solucion de carbonato de sosa, hasta reaccion muy alcalina.

»Se vierten despues en uno de los tubos de 20 á 30 gotas del reactivo, se agita y se observa cuando se produce un color ó un depósito rojo que indica la presencia del amoniaco.

» Dos manantiales situados en una pequeña eminencia del terreno en los alrededores de Weimar, de los que el uno estaba alumbrado y el otro expuesto á las influencias exteriores, han dado los resultados siguientes á la análisis:

| | Materia orgánica | Ácido nítrico |
|---|---|---|
| Manantial alumbrado..... | 0gr.,008 | 0gr.,004 |
| Manantial sin alumbrar..... | 0gr.,090 | 0gr.,008 |

» En este caso, la materia orgánica es la que aumenta principalmente en el manantial sin alumbrar; sin embargo, el aumento de ácido nítrico tiene más importancia, por ser el producto constante de la materia orgánica, que, de ordinario, no abunda mucho en ázoe.

» Por la misma causa, la materia orgánica se encuentra con mucha frecuencia en cantidad relativamente muy escasa; la presencia del ácido nítrico es la única que nos da á conocer las infiltraciones exteriores y nos indica la mala calidad del agua.

» *Ejemplos:* Cuatro fuentes de aguas muertas de Weimar dieron los siguientes resultados:

| | I | II | III | IV |
|---|---|---|---|---|
| Materia orgánica..... | 0gr.,023 | 0gr.,030 | 0gr.,040 | 0gr.,007 |
| Acido nítrico..... | 0gr.,0334 | 0gr.,050 | 0gr.,412 | 0gr.,0334 |

» Todas estas fuentes se hallan situadas en los barrios de la ciudad, donde reinan frecuentemente enfermedades epidémicas, y hasta el cólera hace algunos años. La materia orgánica en ningun caso se ha excedido, miéntras que el ácido nítrico demuestra de un modo evidente las malas influencias de las infiltraciones exteriores de los terrenos próximos.

»Generalmente la reaccion es nula; en el caso contrario, se dosifica el amoniaco del modo siguiente:

»*Análisis cuantitativa.* — Se evaporan casi á sequedad al baño-maría 500cc. de agua acidulada con ácido sulfúrico, y el resíduo se introduce en el aparato figura 1, que nos ha servido para la dosificacion del ácido nítrico. Lo restante de la operacion es enteramente igual, sólo que no se emplean limaduras de hierro ni granalla de zinc, sino potasa caústica y alcohol, y se destila. Basta de ordinario una segunda destilacion. El amoniaco que se desprende vá á parar, ó al ácido sulfúrico titulado, ó al ácido clorhídrico, para determinarle entónces bajo la forma de cloruro doble de platino y amonio.

»**Cloro y ácido sulfúrico.**—Se tratan 100cc. de agua acidulada con ácido nítrico por una solucion de nitrato argéntico en exceso. Se calienta ligeramente, se recoge el precipitado en un filtro, y se determina el cloruro de plata segun el método usual.

»Se precipitan 100cc. de agua acidulada con ácido clorhídrico por el cloruro bárico. Se calienta y deja depositar algunas horas; se recoge el precipitado en un filtro y se opera como de ordinario.

» Por lo comun, estas dos dosificaciones son supérfluas, cuando el agua sólo se pone ligeramente turbia con los reactivos y no manifiesta de este modo más que indicios de cloruros y sulfatos.

»Las aguas abundantes en nitratos suelen contener tambien mayor cantidad de sulfatos ó cloruros; sin embargo, como hay excepciones, no se puede deducir la conclusion recíproca.

»Si no se dispusiera más que de una corta cantidad de agua, se podrían hacer ambas dosificaciones en un solo experimento precipitando primero el cloro, separando el exceso de nitrato argéntico en el líquido filtrado por el ácido clorhídrico, y dosificando despues el ácido sulfúrico en el último líquido filtrado.

» Prefiero hasta aquí la análisis por las pesadas á la análisis volumétrica, porque la primera se efectúa fácilmente y con mucha exactitud en el caso que nos ocupa. Si fuese necesario, el cloro podría determinarse volumétricamente con una solucion titulada de nitrato argéntico.

**Cal y magnesia.**—Se tratan 100cc de agua directamente por un exceso de oxalato amónico, se agita y deja en reposo algunas horas. Se recoge el precipitado de oxalato de cal en un filtro, se lava con agua amoniacal, se seca y se calcina ligeramente. Si la calcinacion se hace con cuidado, la dosificacion resulta exacta, sobre todo si se añade un poco de carbonato amónico, y se calcina de nuevo ligeramente para reducir al estado de carbonato una parte de la cal que se hubiera trasformado en cal cáustica.

» El líquido procedente de la separacion del oxalato de cal se trata por un exceso de amoniaco y fosfato de sosa, y, despues de agitado, se deja en reposo algunas horas. Se recoge en un filtro el precipitado de fosfato amónico magnésico, se lava con agua amoniacal, se seca y calcina. Queda pirofosfato de magnesia $Mg^2P^2O^7$.

» Si queremos comparar con el número límite indicado anteriormente, se calcula la magnesia en cal multiplicando la cantidad hallada por 1,4.

### PROCEDIMIENTO DE M. RITTER PARA LA DOSIFICACION DE LAS SALES CALIZAS

Para la dosificacion de las sales calizas, M. Ritter emplea líquidos titulados. Se precipitan 500 centímetros cúbicos de agua natural por el oxalato amónico; se filtra el líquido á las veinticuatro horas, se lava el precipitado, se incinera y trasforma, parte en carbonato cálcico, y parte en cal; se disuelve el resíduo en un exceso de ácido nítrico titulado segun el método alcalimétrico por diferencia; se dosifica la cal, que representa el peso de esta base contenida en las aguas, tanto en el estado de carbonato, como en el de sulfato. Se practica la misma operacion en 500 centímetros cúbicos de agua hervida, y nos suministra el peso de la cal contenido en el estado de sulfato (hay que tener en cuenta, para el cálculo, la pequeña cantidad de cal retenida en el estado de carbonato);

la diferencia de ambas dosificaciones nos da la cal que se encuentra bajo la forma de bicarbonato. Se obtiene la cantidad de cada una de estas sales multiplicando el peso de la cal por coeficientes conocidos.

» **Crudeza.**—Se determina, como hemos expuesto, sumando las cantidades de cal y magnesia, calculada en cal esta última (1).

---

(1) »La crudeza ó dureza es absoluta, permanente y temporal. La dureza absoluta se obtiene par la determinacion directa del grado hidrotimétrico. La crudeza permanente, tomando el grado hidrométrico del agua despues de haber separado por la ebullicion los carbonatos de cal y de magnesia.

»La crudeza permanente se funda en la presencia de sales de fácil descomposicion, como los sulfatos y cloruros de cal y de magnesia; es la más perjudicial para la industria.

»Por último, la crudeza temporal se obtiene restando de la crudeza absoluta la crudeza permanente.

»Muy á menudo la crudeza permanente resulta nada más de la presencia del sulfato cálcico, lo cual podremos observar en virtud de un exámen ulterior del agua; por ejemplo, si por los vestigios ordinarios de cloro se encuentra una cantidad considerable de cal. Así, la fuente de Lotten, cerca de Weimar, muy abundante y sin alumbrar, da los siguientes resultados:

| | Gramos |
|---|---|
| Materia órganica | 0,00873 |
| Ácido nítrico | 0,00135 |
| Cloro | 0,00371 |
| Ácido sulfúrico | 1,20800 |
| Cal | 0,73800 |
| Magnesia | 0,10400 |

»Vemos aquí que la cal y el ácido sulfúrico son los que se encuentran en cantidad extraordinaria relativamente á la composicion de las aguas calizas de nuestras comarcas. Se puede calcular en este caso la dureza permanente de un modo directo, multiplicando la cantidad de ácido sulfúrico por 0,7: el producto corresponde á la cantidad de cal.

»La cantidad de ácido sulfúrico puede tambien indicar la de carbonato de sosa necesaria para descomponer el sulfato de cal en el agua que se emplea para las calderas de vapor.

»Una parte de $SO^3$ exige 1,32 partes de carbonato de sosa seco, sosa calcinada, ó 3,57 partes de carbonato de sosa cristalizado, sosa cristalizada del comercio.

»Segun Sahulze, una parte de CaO + MgO ó 0,714 de MgO saturan doce partes de jabon. Vése de este modo que por la crudeza se puede calcular la pérdida de jabon en el lavado.

»La determinacion de la crudeza es, pues, muy importante para las necesidades de la industria, la cual se ocupa ménos de la presencia de materia orgánica, ácido nítrico y cloruros en el agua, que de la cal, sobre todo bajo la forma de yeso, por más que muchas de las primeras sustancias no carezcan de cierta influencia sobre ella.

»Cuanto ménos residuo salino contenga un agua, más propia es para la alimentacion de las calderas de vapor, para las tenerías, fabricas de cerveza, etc. Solamente se emplean las aguas crudas en la fabricacion del *rojo de Turquía*. En las calderas de vapor, el agua cargada de carbonato cálcico es perjudicial, por que se deposita en sus paredes, ya bajo la forma pulverulenta, ya bajo otra más sólida. El sulfato de cal es el que generalmente forma la base de estos depósitos. Reichardt, *Guide pour l'analyse de l'eau*. París, 1876.»

MEDIOS PARA DISTINGUIR LAS AGUAS SANAS DE LAS AGUAS INSALUBRES (1)

«*Un agua está sana*, dice M. Gérardin, *cuando los animales y vegetales dotados de una organizacion superior pueden vivir en ella. Por el contrario, un agua se halla infectada, cuando sólo puede alimentar infusorios y criptógamas.*» Al tratar en la Academia de Ciencias de la Memoria de M. Gérardin, decía M. Dumas: «No existe mejor medio de fijar el carácter de un agua, que averiguar si pueden vivir en ella los peces y las plantas acuáticas. ¿Mueren los primeros? ¿Se pierden las segundas? El carácter es positivo, el agua está infectada y no sirve para los usos domésticos; en el caso contrario, el agua es de buena calidad.»

»Todos los vegetales y animales no son igualmente sensibles á la alteracion de las aguas. M. Gérardin considera el *berro* como la más delicada de las plantas acuáticas; segun este autor, *su presencia caracteriza las mejores aguas;* las verónicas no viven más que en aguas de buena calidad; las cañas, las paciencias, mentas, cicutas, cepas de agua y ninfeas, crecen en las aguas medianas; los carex en las muy medianas. La planta más vigorosa que M. Gérardin ha observado tambien en las aguas infectas, es una variedad de caña, el *arundo phragmites*. Del mismo modo que el berro, *los peces solo pueden vivir en un agua pura*. Cuando las aguas se corrompen, los peces se agitan y experimentan un gran malestar, suben á la superficie, se reunen formando hileras en los parajes donde corren algunos filetes de agua pura, se entumecen y mueren. En cuanto á los moluscos, su resistencia á la alteracion del agua es tambien muy variable, y tanto menor, cuanto más compleja es su organizacion; pero ninguno puede vivir en las aguas infectas. La *physa fontinalis* ó *bulla* es limpia como el armiño, así que sólo se encuentra en las aguas muy puras; en las aguas sanas, la *valvata piscinalis;* en las ordinarias, la *limnea ovata* y *stagnalis* y el *planorbis marginatus;* en las medianas, el *cyclas cornea*, la *bytinia impura* y el *planorbis corneus*. A medida que se van corrompiendo las aguas, disminuye la vida; á los moluscos suceden algunas sanguijuelas negras; á las plantas articuladas y con clorofila, que prestan un gran servicio al agua, suministrándola oxígeno, siguen las algas sin ramificacion, sin clorofila, ya bajo la forma de glóbulos, ya bajo la de filamentos cuyas articulacianes son tanto más imperceptibles, cuanto mayor es la alteracion del agua. Por último, cuando esta se halla tan corrompida que ya han perecido todos los animales acuáticos; cuando, por ejemplo, desprende abundantemente hidrógeno sulfurado, todavía existe un ser, dice M. Gérardin, que habita en semejante medio. Consiste en una alga microscópica, titulada por los hombres científicos *beggiatoa alba*, de la familia de las Oscilariáceas, que flota á modo de

(1) Dupuy, *Manuel d'hygiène publique et industrielle*. París, 1881.

una película blanquecina en la superficie del agua, opalinizándola, ensuciando los rodajes hidráulicos, y formando, cuando se descompone, un limo turboso tan ligero que es imposible sacarle con la draga.

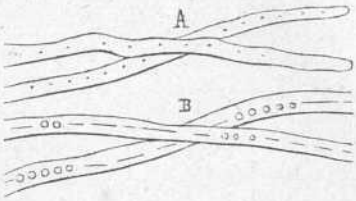



Figura 3.ª

A, *Beggiatoa alba*.—B, *Beggiatoa nivea*.

»Si á los líquidos procedentes de ciertas fábricas (fábricas de almidon, de alcohol de remolacha) se mezclan, para infectar los rios, las aguas de las alcantarillas, de las fábricas de carton ó de las mondonguerías, se encuentran, en el limo que forma la beggiatoa, las larvas blancas del *eristalis glutinosus*, y despues las bacterias, último término de la serie animal, que sobreviven á la beggiatoa.

»Otro infusorio, que tambien existe en las mismas condiciones, es el *euglena* verde ó rojo, especie de corpúsculo que tapiza el lecho de los rios infectos. Se le observa siempre en las aguas alteradas por materias animales en descomposicion, y su abundancia es proporcional á la cantidad de las mismas. «Así es, dice M. Gérardin, que, durante el sitio de París, la aparicion de los euglenos en el Bièvre nos anunció el establecimiento de mataderos enemigos en Jouy, indicándonos aproximadamente la cantidad de sangre que se derramaba en sus aguas.»

»De un modo general: en tanto que las aguas son sanas, las algas adquieren un volúmen variable, contienen clorofila de estructura compleja con articulaciones marcadas, y frecuentemente las células fructíferas son distintas de las células vegetales. Estas algas de organizacion superior no se manifiestan más que en las aguas muy aireadas, en las cascadas, arcas de agua y en las aguas corrientes. «Por el contrario, las algas unicelulares se encuentran en las aguas detenidas y en las desprovistas de una parte de su oxígeno por las materias orgánicas en descomposicion.»

»Las aguas procedentes de las fábricas de cartones, de almidon, de los charcos de agua detenida, abrevaderos y sumideros, de las fábricas de estiércol, de abonos, de los hornos para blanquear huesos, tenerías, albercas donde se arroja el cañamo, etc., carecen de oxígeno disuelto.

»Fundándose M. Gérardin en que *la actividad de la vida se halla en relacion con la cantidad de oxígeno que existe en las aguas*, se ha ocupa-

do en medir su grado de alteracion y corrupcion, por medio de un reactivo químico que permite dosificar con exactitud el oxígeno disuelto en el agua.

»El reactivo que emplea M. Gérardin es el *hidrosulfito de sosa, descubierto por M. Schützenberger*, y que tiene en alto grado la propiedad de absorver rápidamente el oxígeno.

»En cuanto el hidrosulfito de sosa se halla en presencia del oxígeno libre, le absorve y se trasforma en bisulfito sódico (1).

»Con el fin de averiguar si el oxígeno de un agua está combinado con el reactivo, para formar bisulfito de sosa, M. Gérardin ha ideado teñir el agua que se desea examinar con azul de anilina soluble, sustancia que tiene la propiedad de decolorarse instantáneamente por el hidrosulfito de sosa, y de resistir, por el contrario, á la accion del bisulfito.

»Si, pues, á un litro de agua bien limpia de aire y ligeramente teñida de azul de anilina (azul Croupier), se añade hidrosulfito de sosa diluido, se observa que bastan algunas gotas para producir la decoloracion, la cual solo aparece por la adicion de gran cantidad de hidrosulfito para absorber todo el oxígeno disuelto, cuando el agua está aireada; el volúmen del reactivo, es, por lo tanto, proporcional á la cantidad de oxígeno, y basta operar con volúmenes exactamente medidos para obtener resultados exactos.

»Tocante á la investigacion del oxígeno disuelto, dice Mr. Gérardin, dispongo de tres métodos distintos que aprecian el grado de alteracion ó infeccion de las corrientes de agua.

---

(1) »Hé aquí como se opera. Media hora ántes de la dosificacion, se llenan con agua comun los tres cuartos de un frasco de 60 á 100 gramos que contenga una espiral de hoja de zinc y alguna granalla del mismo metal. Se añaden 10 centímetros cúbicos de una solucion de bisulfito de sosa á 20° Baumé. Se acaba de llenar con agua, se cierra con un tapon de caut-chuc, y se agita muchas veces. Á los veinticinco minutos ya está preparado el reactivo.

»Por una parte, se vierten en una probeta veinte centímetros cúbicos de una solucion de sulfato de cobre muy amoniacal, y se cubre con una capa de aceite. Por otra, en un frasco de boca ancha, se introduce un litro del agua que se va á examinar, y se cubre igualmente con una capa de aceite, despues de haberla teñido de azul muy claro por medio de algunas gotas de solucion de azul Croupier. Se saca el hidrosulfito de sosa con una pipeta de 50 á 60 centímetros cúbicos, graduada en décimos; se vierte poco á poco el reactivo en el sulfato de cobre amoniacal, agitando ligeramente con una barilla hasta decoloracion: es preciso, en estas operaciones, mantener el pico de la pipeta debajo de la capa de aceite.

»Supongamos que se hayan empleado para decolorar los 20 centímetros cúbicos de sulfato de cobre amoniacal 17 cc, 5 de hidrosulfito. Sabemos que estos 20 centímetros cúbicos corresponden á dos centímetros cúbicos de oxígeno (bajo el punto de vista de la accion sobre el hidrosulfito). Si, además, el litro de agua ha necesitado 36cc, 4, se establecerá la proporcion $\frac{17,5}{2}=\frac{36,4}{x}$. $x=\frac{36,4\times 2}{17,5}=4$cc,16 de oxígeno disuelto en un litro de agua.

»Queda una pequeña correccion relativa al hidrosulfito necesario para decolorar el azul empleado, la cual puede determinarse muy aproximadamente una vez para siempre.»

»Estos métodos son:

1.° *La observacion de las plantas y moluscos acuáticos;*

2.° *El exámen microscópico de las algas é infusorios;*

3.° *La dosificacion del oxígeno disuelto.*

«Por medio de este procedimiento de dosificacion del oxígeno, denominado *oximetría*, es como M. Gérardin ha demostrado la falta de oxígeno disuelto en las aguas mezcladas con los resíduos de las fábricas que ya hemos citado. Dicho autor tomó el grado oximétrico del Sena en 1874, y hé aquí los resultados que obtuvo:

Grado oximétrico del Sena en el puente de Clichy. { En verano, 3 á 4cc. por litro. En invierno, 5 á 6cc. id.

«En vano, añade, he tratado de buscar en estas aguas indicios de vegetacion, ya en el fondo, ya en las orillas. Sólo he encontrado restos de plantas completamente destruidas por el contacto de una agua impura, ennegrecidas é impregnadas de sustancias orgánicas en descomposicion. En estas aguas impuras y desoxigenadas, no he visto más que una sola especie de moluscos, la *limnæa auricularia*, única que puede vivir en semejante medio, cuando han perecido todas las demas.»

»Resulta de lo expuesto, que la presencia del aire, y por consiguiente del oxígeno disuelto en las aguas, constituye una prueba palpable de su salubridad, y que conviene emplear el método oximétrico siempre que se quieran distinguir las aguas sanas de las insalubres.»

En conclusion, un agua, para ser potable, debe reunir las condiciones siguientes:

1.ª Ser clara y limpia, sin olor ni sabor;

2.ª No debe incrustar las cañerías ni los recipientes que la contengan;

3.ª Su grado hidrotimétrico no debe exceder de 25°;

4.ª Debe estar convenientemente aireada; es decir, que tenga en disolucion 9 ó 10 centímetros cúbicos de oxígeno, 20 ó 25 id. de nitrógeno, é igual cantidad de ácido carbónico por litro;

5.ª Solo contendrá indicios de materias orgánicas y apénas un centígramo de nitratos, 10 á 15 centésimos de milígramo de amoniaco;

6.ª Debe cocer bien las legumbres y disolver el jabon, así como tener un sabor agradable.

7.ª Toda agua que contenga materias orgánicas alteradas ó en vía de descomposicion se desechará de los usos domésticos (1).

»CLARIFICACION Y CONSERVACION DE LAS AGUAS.—En cuanto á

(1) Guerard describe de este modo los caractéres de un agua potable: «Debe ser clara, inodora, de un sabor agradable, ligera, templada en invierno, fresca en verano; disolverá el jabon sin formar grumos, cocerá las legumbres sin endurecerlas, no contendrá materias orgánicas, y mantendrá disuelta una cantidad conveniente de aire, ácido carbónico y sustancias minerales.»

los medios empleados para corregir la insalubridad del agua potable, el primero consiste en la *clarificacion* de las aguas que tienen en suspension materias extrañas procedentes del terreno por donde corren. El procedimiento de clarificacion más generalizado es la filtracion, que se ejecuta por medio de aparatos más ó ménos complicados y de sustancias diversas. Haremos de ello un estudio especial, y expondremos al mismo tiempo los medios de purificar las aguas cuyas cualidades estén alteradas, ya por gases fétidos, ya por sustancias orgánicas en descomposicion.

» No es ménos importante la conservacion del agua. Los depósitos y algibes deben construirse de modo que sus paredes no cedan al líquido ninguna propiedad perjudicial, y estén perfectamente limpios. No basta esto, deben mantener siempre el agua fresca, condicion esencial sobre la que ha insistido M. Coste en una interesante comunicacion á la Academia de Ciencias. M. Bouchut ha expuesto la importancia que debe concederse á la acumulacion del agua destinada á los usos de las grandes poblaciones. El calor y la estancacion desarrollan en este líquido, con suma facilidad, producciones orgánicas que le hacen repugnante é insalubre. Lo mismo sucede con las cañerías. Debe preferirse á la madera, plomo, zinc y áun al hierro, el palastro bañado y el barro cocido. M. Boutigny ha demostrado que el agua de lluvia recogida sobre zinc no podría emplearse sin graves inconvenientes, porque, al contacto del aire, el agua favorece la oxidacion del zinc, y se carga de sulfato ó carbonato de este óxido. En los buques, el agua se conserva generalmente en cajas de hierro cuya oxidacion no es perjudicial.

»La escasez de agua potable es una de las más crueles calamidades que suelen sufrirse; se observa, sobre todo, en los largos viajes marítimos. El agua de mar puede hacerse potable por la destilacion. Desde mediados del siglo XVII, y principalmente en el XVIII, se han inventado muchas máquinas para desalar el agua del mar, entre las cuales pueden citarse la máquina de Bouibe, las de Lind, de Smith, de Poissonnier y de Rouchon. En 1817, Clémente Désormes inventó un aparato para hacer económicamente el agua del mar potable y aplicable á los usos culinarios. Este método se ha perfeccionado mucho en estos diez últimos años, sobre todo, por M. Rocher, habiéndose extendido sus aplicaciones á un mismo tiempo á la marina mercante y á la del Estado (Fonssagrives, *Tratado de higiene naval*, París, 1856, pág. 478 y siguientes). M. Cardan ha dado á conocer re-

cientemente un nuevo sistema de filtros para hacer potable el agua del mar. Su aparato consiste en un sifon cuyo tubo largo está lleno de carbon pulverizado. El agua del mar, despues de atravesar este sifon, que se carga de agua dulce, ha perdido su sabor y puede beberse mezclada con vino. Por otra parte, conviene recordar que, por un procedimiento natural, no muy fácil de explicar, el agua del mar se desala al contacto de la arena. Barry, atribuye este hecho, comprobado por gran número de marinos á la accion de las conchas y de los carbonatos calizos que están mezclados con la arena. Los marinos recogen el agua de lluvia en un lienzo tendido horizontalmente, y en cuyo centro se coloca una bala para deprimirle. El agua atraviesa el lienzo y cae en una vasija destinada á trasportarla. ¿Cuanto partido se puede sacar de este ingenioso medio en una multitud de circunstancias? (1).

«ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCION DE LAS AGUAS EN LA VÍA PÚBLICA Ó EN LAS CASAS.—La cantidad de agua proporcional de que puede disponer cada habitante de una poblacion es, sin duda, el indicio más seguro del grado de salubridad de la misma; y la primer condicion higiénica en que deben fijarse los encargados de velar por la salud pública, es asegurar á la vez un abastecimiento abundante, y una circulacion fácil de las aguas destinadas, tanto á la limpieza, como á los usos alimenticios, domésticos é industriales. Por desgracia, hay que confesarlo, existen todavía, aunque en corto número, no solamente en Francia, sino en toda Europa, grandes poblaciones que, bajo el punto de vista que nos ocupa, dejan mucho que desear. No describiremos aquí los admirables modelos legados por la antigüedad, y cuyos vestigios existen todavía en los parajes donde se extendió el poder romano. Pero bien quisiéramos reproducir la historia llena de interés que se encuentra en las magníficas memorias sobre las aguas de París, publicadas en 1854 y 1859 por el prefecto del Sena. Podría juzgarse de los progresos verificados y de los que áun faltan por hacer en esta rama importante de la higiene pública. Tenemos que limitarnos á enunciaciones generales, y á breves extractos de estos importantes trabajos.

---

(1) En algunos buques condensan el vapor de las calderas de las máquinas por medio de ciertos aparatos, airean luego el agua destilada resultante, y añaden por 1.000 litros: 4 gr., 8 de cloruro sódico; 3 gr., 4 de sulfato de sosa; 48 gramos de bicarbonato de cal; 14 gramos de carbonato de sosa, para hacerla potable.

»En la primer memoria se encuentran claramente expuestas las condiciones de un buen servicio. Sea cual fuere la procedencia del agua y el sistema que se adopte para conducir la cantidad necesaria á la altura conveniente, las condiciones esenciales de la buena alimentacion de una gran ciudad, son: que el agua distribuida sea sana, clara y que tenga una frescura constante.

»Para que goce de una perfecta salubridad, un agua no debe contener sulfatos de cal (1) y de magnesia, ni sustancias orgánicas en disolucion. Las demas sales, como los carbonatos de cal ó de magnesia, léjos de perjudicar á la calidad del agua, la hacen sana y agradable, á no ser que estén en exceso. En este último caso, tienen tambien el inconveniente de incrustar las cañerías, motivo más para preferir las aguas que sólo contengan cantidades moderadas de estos cuerpos.

»Todos las aguas de París, con corta diferencia, dejan mucho que desear bajo diversos aspectos. Las del acueducto de Arcueil y de los manantiales del Norte, atraviesan formaciones de yeso y se saturan necesariamente de sulfato de cal. Las mismas aguas del Sena reciben, en la parte alta de París, manantiales alterados por igual causa y participan, aunque en menor grado, de la misma composicion. En todo su curso, y, en particular, al atravesar París, se cargan de materias orgánicas. Las del Ourcq recorren terrenos yesosos, y, por más que en la actualidad contengan ménos sulfato de cal que ántes, y valiendo mucho más que su reputacion, son tambien selenitosas. Proceden, por otra parte, de valles turbosos donde adquieren, sobre todo en verano, un sabor desagradable. Las unas y las otras incrustan más ó ménos las cañerías. Las aguas de Arcueil, de Grenelle y de los manantiales del Norte son las únicas aguas de París que llegan claras. Las del Sena y del canal del Ourcq están más ó ménos turbias, segun las estaciones. Durante todo el año, hay necesidad de filtrarlas en las fuentes ordinarias. Esta operacion exige cuidados y gastos. Hasta ahora, sólo se ha recurrido á ella en cortas cantidades, y cuesta más de 100.000 francos. Es dudoso que se pueda aplicar económicamente á las grandes masas de agua que consume París. Para ser potable, el agua debe tener una temperatura constante de 10 á 12° centígrados, de modo que esté suficientemente fresca en verano y no muy fria

(1) El sulfato de cal, ó selenita, hace á las aguas de mal gusto y pesadas. Las aguas selenitosas se digieren mal, no cuecen las legumbres ni blanquean la ropa.

en invierno. Ahora bien, las aguas del Ourcq y del Sena, durante los calores, tienen una temperatura elevada que las hace desagradables; por el invierno, se congelan en las cañerías particulares, de tal modo que el servicio se halla casi totalmente interrumpido cuando el termómetro marca muchos grados bajo cero. El agua del pozo de Grenelle, situada á más de 500 metros de profundidad, es clara, pero siempre caliente. El agua de Arcueil y la de los manantiales del Norte son las únicas que poseen la doble ventaja de estar siempre claras y frescas. A esto se debe su preferencia en París, á pesar de las grandes cantidades que contienen de sulfato de cal y que, en los manantiales del Norte, son extraordinarias.

»Miéntras que el agua repartida á domicilio no reuna las tres condiciones de ser perfectamente salubre, clara y fresca en verano, no cumple al objeto deseado.

»La clase menesterosa, no hay duda que aceptaría el agua del Ourcq, la cual va á buscar actualmente á las fuentes de vecindad, por ser ménos limosa que la del Sena; pero la bebería caliente en Junio, Julio y Agosto, faltaría con frecuencia en Diciembre, Enero y Febrero, y á pesar de su innegable mejora, siempre sería, para la mayor parte de las personas, de una salubridad dudosa. Rehusaría el agua del Sena, casi constantemente turbia, ó, por lo ménos, el servicio á domicilio no les dispensaría de ir á buscar á las fuentes de vecindad un agua más pura. La clase acomodada no querría el agua del Ourcq ni la del Sena en su estado natural; continuaría bebiéndola filtrada.

»Si se consiguiera, contra toda probabilidad, filtrar en grande, con un gasto moderado, la masa total del agua distribuida en París (1), no por eso dejaría de ocasionar molestias ó dispendios á los consumidores durante muchos meses del año, el hacer que una parte del agua que se les suministrase tuviera

(1) El sistema establecido en Thames-Ditton, más arriba de Lóndres, por las compañías de Lambeth y Chelsea, da 40.000 metros cúbicos en veinticuatro horas con 10 áreas de filtros sobre tubos de desague. Segun esto, se necesitarian 40 áreas de filtros funcionando sin cesar para clarificar solamente la cantidad de agua que exigen los usos privados de Paris. Pero la arena de los filtros exige una renovacion continua, y por esta causa es indispensable tener aparatos suplementarios. Existen, además, en Thames-Ditton, estanques donde permanece el agua, ántes de pasar á los filtros, todo el tiempo necesario para desprenderse naturalmente de la mayor parte del limo que contiene. Necesitando alimentar los filtros estos depósitos durante los enturbiamientos del rio, es evidente que, en este caso, sería preciso que tuviesen proporciones colosales, lo cual acarrearía gastos excesivos.

una temperatura conveniente. Sería, en verdad, poco sensato, subir el agua desde el piso bajo á los superiores para que los vecinos bajasen despues una parte á las cuevas ó á los pozos para hacerla potable (1).

»Se han desdeñado los trabajos hidráulicos de los pueblos que, desconociendo las máquinas de vapor, construyeron con grandes gastos acueductos cerrados para llevar á las ciudades el agua de lejanos manantiales. El error y la barbarie no existen, por el contrario, en los modernos que consideran como el último término del progreso elevar cada metro cúbico de agua por la combustion de cierta cantidad de carbon, someter la alimentacion de una ciudad populosa á las eventualidades de un deterioro de máquinas complicadas, y suministrar á los consumidores un agua mezclada con sustancias extrañas, y que, en razon de su temperatura elevada, no se puede beber sin repugnancia durante seis meses? La mejor aplicacion del saber y la verdadera perfeccion, no están en los romanos, autores de esos magníficos acueductos, rios colgantes de agua pura y siempre fresca, beneficio eterno incapaz de suspenderse por la rotura de una rueda ó por la extincion de un hogar?

»Estas consideraciones han conducido á rechazar desde luégo el conjunto de planos presentados hasta el dia (2). A nuestro juicio, un agua de rio cargada de residuos animales y vegetales arrojados por los ribereños, de sales nocivas conducidas por los arroyos ó torrentes, y calentada, además, por el sol en Julio ó helada en Enero, no puede proponerse como bebida á los habitantes de un gran centro de civilizacion, sino como recurso, y á falta de otra agua más sana, más clara, y de una temperatura ménos variable.

»Lo que sucede en la Gran Bretaña no está en contradiccion, como se cree generalmente, con la opinion que expongo, y que se halla en mí muy arraigada. Para que el ejemplo de las ciudades inglesas que se abastecen con agua de rio elevada por el va-

---

(1) En vano se propondría contener en depósitos abovedados, en las laderas de Montmartre y Belleville, para que se refrescase, la inmensa cantidad de agua que exige el consumo diario de París. Pronto hubieran equilibrado con su propia temperatura la de las paredes de estos vastos depósitos. Para que una masa de agua, *continuamente renovada* salga fresca de un reservorio subterráneo, es preciso que llegue á éste último con dicha condicion.

(2) Todo lo que la administracion sabe relativamente á los proyectos de las compañías que han solicitado concesiones, se refiere al sistema de elevacion de las aguas del Sena.

por pudiese considerarse como una objecion seria, habría necesidad de establecer que dichas poblaciones hubieran adoptado otro procedimiento distinto sin salirse de los límites de un gasto razonable, ó que están satisfechas con el actual. Pero en la relacion de un ingeniero municipal, M. Mille, á quien hube encargado estudiar el saneamiento de las principales ciudades de Inglaterra y Escocia, encuentro hechos numerosos que parecen demostrar lo contrario.

» Este trabajo, cuyo objeto principal era el estudio de los diversos sistemas de alcantarillado y limpieza de letrinas en el Reino Unido, ha debido comprender naturalmente el exámen de los distintos modos de distribucion del agua, y, por más que su autor esté léjos de pronunciarse contra el uso de las aguas de rio, el recurso de las máquinas elevadoras y la filtracion, cuyos aparatos describe, no por eso resalta ménos del conjunto de datos por él recogidos, que las derivaciones de fuentes naturales ó producidas por la avenacion se prefieren para los nuevos repartimientos, sustituyéndose en muchos puntos á las procedentes de los rios.

» En Glascow, miéntras que una antigua compañía alimentaba una parte de la poblacion con agua del Clyde, por medio de bombas y filtros, se han traido, para lo restante de la misma, las aguas de las montañas inmediatas, distribuyéndolas por el sólo efecto de la gravedad; pero juzgándose insuficientes los resultados de la operacion, porque la claridad y frescura de las aguas dejan mucho que desear, el cuerpo municipal pretende la autorizacion de conducir, por un canal cubierto, las aguas del lago Katrin á un paraje que domina toda la ciudad. Manchester está alimentado por depósitos situados á 30 kilómetros de distancia, donde van á parar las aguas de un vasto sistema de avenacion.

» Liverpool, y una porcion de ciudades de menor importancia, han adoptado, á falta de manantiales naturales, la misma solucion. No hablemos de Edimburgo, cuyo servicio de aguas procedentes de manantiales, tan puras como abundantes, data de 1819.

» Además, el comité superior de higiene, fundado en 1848, en virtud de un acto del Parlamento, con el nombre de *General board of health*, se ha declarado resueltamente en favor de las aguas de manantial ó de avenacion. Verdad es, que no ha podido hacer adoptar para la metrópoli su proposicion de renun-

ciar á las aguas del Támesis, y avenar las laderas arenosas de Richmond, donde, segun él, se podria obtener un agua excelente, abundante y fácil de distribuir por la sola fuerza de la gravedad, sin el auxilio de máquinas; pero se comprende que semejante proyecto haya inspirado ménos confianza que el de una derivacion de fuentes naturales analizadas y medidas de antemano. Cuando se trata de subvenir á las necesidades de una poblacion de 2.400.000 habitantes, una prudencia excesiva es muy excusable; por otra parte, el proyecto implicaba, no solamente la expropiacion de las compañías existentes, sino tambien la destitucion de las numerosas autoridades parroquiales, entre las que se halla dividido al infinito el poder municipal, y la concentracion de todo el servicio en una sola administracion. Sería lo bastante para indisponer la opinion en un pueblo profundamente apegado á sus antiguos usos y que huye de toda apariencia de intervencion del Gobierno en los asuntos locales.

» Si añadimos que en Bélgica se ha hecho un avenamiento para abastecer á Bruselas de aguas de manantiales artificiales sin emplear agentes mecánicos, habremos expuesto suficientemente la tendencia actual de los ánimos y justificado mi oposicion á todos los proyectos que, desde hace veinte años, se disputan la eleccion de la administracion municipal de París.»

M. O. Chevillion ha propuesto para París un proyecto de abastecimiento y clarificacion por el avenamiento de cierta extensiondel fondo del Sena y Marne. Se ha hecho un ensayo con este objeto en Vitry-le-Français, y, segun M. Chevillion, con gran éxito; pero este sistema tiene siempre el inconveniente de necesitar máquinas elevadoras y no proporcionaría un agua fresca.

Los procedimientos por cuyo medio se eleva y conduce el agua hasta los depósitos, pertenecen á la mecánica más bien que á la higiene. Sin embargo, al tratar de la conservacion de las aguas potables, hemos indicado cuanto influye en su salubridad la naturaleza de los materiales y la buena construccion de los depósitos.

En cuanto al abastecimiento propiamente dicho, reclama toda la solicitud de las autoridades; comprende la conservacion de la vía pública, el servicio de las casas y el de los establecimientos industriales. En cuanto sea posible, debe ser abundante y contínuo. Admítese que hay necesidad de 100 litros de agua diarios por habitante, es decir, que cuando una poblacion puede

disponer de semejante cantidad de agua, cubre las necesidades privadas, industriales y públicas. Sabemos cuan poco se halla extendido en París el sistema de concesiones particulares y de conduccion de agua á domicilio. La distribucion se hace, en la inmensa mayoría de casas, por los aguadores, lo cual es generalmente defectuoso, tanto por su insuficiencia, cuanto bajo el punto de vista de la economía y salubridad. No sucede así en la vía pública, donde se han hecho verdaderos progresos desde hace pocos años por la instalacion de gran número de fuentes.

El prefecto del Sena, M. Haussmann, se dedicó hace algunos años á aumentar el abastecimiento de aguas de París, y á colocarle á nivel de las necesidades crecientes de la poblacion, provocando los proyectos cuyo resultado sería llevar á París, por derivacion, las aguas de manantial de los valles de la Borgoña. Segun sus cálculos, 40.000 casas se surtirían abundantemente con 60.000 metros cúbicos de agua. Esta cifra, seis veces mayor que la de 9.120 metros, que representa el consumo de las casas, es la que se creyó prudente adoptar como expresion de las necesidades domésticas..... 60.000 mc.

Añadiendo :

1.° 15.000 metros para el consumo de los establecimientos industriales, que era de 8.704 metros solamente..... 15.000

2.° Igual cantidad para el de los establecimientos del Estado, calculada en 11.743 metros y poco susceptible de aumentar..... 15.000

Resulta como máximun de las necesidades posibles de los servicios privados, un total de..... 90.000 mc.

La suma de estos 90.000 metros cúbicos con los 110.000 metros que se suponía debían constituir la dotacion del servicio público, daba un total de 220.000 metros para el conjunto de la distribucion normal de París. Comparada con la de Lóndres, dicha dotacion no era mucho menor, siendo esta ciudad cinco veces mayor, y su poblacion doble más numerosa. Es cierto que el servicio público no tiene en Lóndres la misma organizacion, ni sobre todo, el mismo desarrollo que en París; pero en cambio, el servicio privado es allí, en general, más completo.

En 1867, se emprendieron en París obras que permitían disponer de 250.000 metros cúbicos de agua, por la derivacion de los manantiales de agua pura de Dhuis, del Surmelin y otros. En 1874,

la cábida de los recipientes de aguas potables, incluso el de Montrouge y las aguas de la derivacion del Vanne, era de 400.000 metros cúbicos que suministraban 300.000 diariamente; correspondiendo á 150 litros diarios por habitante, y, en la actualidad, á 200 litros.

Segun Arnould, las circunstancias en que es necesaria el agua, son las siguientes: 1.°, necesidades de la casa; 2.°, necesidades de la calle y del vecindario en general; 3.°, necesidades de la industria. Bürkli cree que las primeras exigen 35 por 100 de agua; las segundas 45 por 100, y la industria 20 por 100.

Parkes calcula del siguiente modo el consumo de agua que, por término medio, hace diariamente un adulto:

| | LITROS |
|---|---|
| Bebida | 1'5 |
| Coccion de alimentos | 3'5 |
| Limpieza corporal | 22'5 |
| Limpieza de la casa y utensilios | 13'5 |
| Lavado | 13'5 |
| Baño (una vez por semana) | 18 |
| Retretes | 27 |
| Pérdida inevitable | 12'5 |
| *Total* | 112'5 |

Añadiendo 22 lit., 5 por día para los animales, y otro tanto para la industria, resulta la cifra media de 157 litros por habitante.

Es preciso dotar á una poblacion de la mayor cantidad de agua posible. «Se necesita agua en demasía para que haya bastante,» ha dicho M. Foucher de Careil. «Cuanta más agua se tiene, añade M. Grimaud de Caux, más se consume.» La posesion crea necesidades nuevas. Cuando se han satisfecho las necesidades físicas, vienen los goces de la limpieza, que es el elemento más sólido del bienestar, de la salud, y hasta de la elegancia de la vida; de la limpieza bien entendida, que no se refiere exclusivamente al individuo, sino tambien á todo lo que le rodea. Comprendida de este modo, constituye, en efecto, la base esencial de la salubridad general. Lo mismo sucede respecto de la industria. Siendo el agua uno de sus principales elementos de accion, cuanta más abundancia hay de este líquido más se desarrolla la industria.» (Grimaud de Caux, *Des eaux publiques et de leurs applications*. París, 1863, página 243.)

El agua necesaria para el consumo interior de la ciudad de Lóndres la suministran nueve compañías. La cantidad de agua que se sacaba diariamente en 1862 para el servicio de la me-

trópoli, se elevaba á 44 millones de galones, ó sean unos 200 millones de litros. Las compañías toman el agua de diversos puntos: la mayor parte del Támesis, algo del Lea, afluente de este rio, del Ravensbourne, de manantiales y pozos artesianos. Sin entrar en detalles sobre la distribucion y calidad de estas aguas, diremos únicamente que, en estos diversos puntos, los distritos del Oeste, habitados por las clases más pobres de la ciudad, dejan mucho que desear. Observando el agua del Támesis, á medida que atraviesa la capital, se ve que pierde poco á poco su transparencia y adquiere un gusto desagradable que no desaparece por la filtracion ni por el reposo, y sí sólo, segun Playfair, por la ebullicion. El servicio de distribucion de aguas en Lóndres, es intermitente. Este sistema ha sido muy combatido por el *General board of health*, fundándose, sobre todo, en la pérdida que resulta á causa de la disposicion viciosa de los tubos de descarga. Así, el magnífico informe emanado de este alto cuerpo reclama la sustitucion del sistema de abastecimiento contínuo al sistema intermitente hasta aquí en uso. Encuentra en aquél la ventaja de suministrar á cada casa el agua necesaria para las necesidades domésticas, de poder disponer en todas partes y siempre de una cantidad de agua suficiente para la limpieza de las calles, para los casos de incendio y para procurar tambien á la industria un suplemento de fuerza motora. El *General board* calculaba de este modo, hace algunos años, la cantidad de agua necesaria para cubrir todas las necesidades de la ciudad de Lóndres:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1.° | Abastecimiento doméstico (á razon de 75 galones por edificio, para 280.000 casas) | 21.600.000 galones | (1) |
| 2.° | Para los baños | 1.000.000 | — |
| 3.° | Para la limpieza de los arroyos, aceras, empedrado, y el riego de las calles | 10.000.000 | — |
| 4.° | Servicio de cervecerías y demas establecimientos fabriles | 4.000.000 | — |
| 5.° | Para los casos de incendio y otros usos accidentales | 3.000.000 | — |
| | TOTAL | 40.000.000 | — |
| | ó | 180.000.000 de litros. | |

Fácilmente se dotaría á Lóndres de una cantidad de agua cua-

(1) El galon inglés representa unos cinco cuartillos escasos.

tro veces mayor y de calidad muy superior á la del Támesis, utilizando las aguas de lluvia procedentes de los terrenos arenosos de las inmediaciones de la ciudad, recogidas por la avenacion. Esta clase de agua podria repartirse pura y filtrada en las casas por medio de sistemas de abastecimiento constante á gran presion, y despues de haber servido se trasportarian léjos de los edificios por un sistema conveniente de avenacion; todo ello á un precio que no excederia, término medio, de 3 ó 4 dineros por semana y por casa, precio inferior en un 30 á 50 por 100 al que actualmente tiene el agua escasa y de mala calidad que se bebe en Lóndres.

Con el nombre de *Water supply, drainage and towns improvement company*, existe, además, en Inglaterra, una sociedad muy sólidamente constituida, cuyo fin es contratar con las diversas ciudades del Reino-Unido el abasto de agua necesaria para los usos domésticos, riego y limpieza de las calles, sustraccion de materiales sólidos procedentes de las letrinas y acumulados en las alcantarillas; por último, para el servicio de incendios.

En 1867, los ingenieros ingleses consideraban necesario que para cada habitante se destinasen 100 litros de agua, calculando 70 para las necesidades domésticas, y elevando aquella cantidad en verano á 150 litros. En Lóndres se distribuían entónces al dia 274.313.168 litros en 302.429 casas y 4.250 artefactos; de manera que, deducida la cantidad de agua que se empleaba en las fábricas, limpieza de calles, servicio de incendios, etc., apénas correspondía á 100 litros diarios por habitante (1)

---

(1) Segun Grahn, 128 ciudades inglesas reciben por término medio 142 litros de agua diarios por habitante; en las poblaciones donde hay retretes inodoros (water closets), la cantidad disponible varía de 180 á 340 litros. En Southampton (54.000 habitantes) es de 252 litros. En 80 ciudades alemanas, la cantidad media disponible es de 179 litros por día y por habitante; la cantidad distribuida varía de 41 litros á 163; término medio 63 litros. Roma (849.540 habitantes) se halla dotada de 1.105 litros diarios por cabeza, gracias á los magníficos trabajos que la legaron los antiguos; Marsella, de 500, y Nueva-York, de 568.

Madrid dispone de 246.000 metros cúbicos de agua potable: 3.000 de las minas ó viajes antiguos siguientes: *Alcubilla, Castellana, Alto del Retiro, Bajo idem, Alto abrojigal, Bajo idem, San Dámaso, Fuente de la Reina y Conde de Salinas*, y 243.000 metros cúbicos del rio Lozoya contenidos en dos depósitos: uno de 60.000 mc, situado en el *Campo de Guardias*, á la izquierda de la Carretera de Francia, y otro de 183.000 mc, á la derecha de la misma. Se proyecta otro nuevo depósito, mucho más arriba de los anteriores, de 450.000 metros cúbicos, y cuyas obras parece ser que comenzarán en breve. De este modo, Madrid, abundantemente provisto en la actualidad de agua potable (572 litros diarios por habitante), alcanzará en no muy lejano plazo la cifra enorme de 1.618

La cantidad de agua diaria suministrada actualmente por las compañías de Lóndres se eleva, término medio, á 480.000.000 de litros: de los cuales, 402.000.000 se emplean para las necesidades de la poblacion, resultando unos 117 litros diarios por habitante.

El acueducto de New-river, construido en 1608 por Hug-Mydelton, es el más importante de Lóndres, y abastece la mayor parte de la Cité. Tiene cuatro depósitos de filtracion situados al Norte de Lóndres, no lejos de Stoke-Newington, en el parque de Finsburi; son rectangulares, de 60 áreas de superficie y 6 metros de profundidad. Su fondo está compuesto de piedras po-

---

litros por habitante y por dia. Cada veinticuatro horas se consumen en Madrid, *ad maximun*, 48.000 metros cúbicos de agua del Lozoya, de los cuales sólo una cuarta parte corresponde á los usos domésticos. Las aguas de Madrid han sido siempre consideradas como excelentes para bebida, y entre ellas la de la fuente del Berro. Sin embargo, supera á todas el agua del Lozoya, puesto que con ella, segun dicho vulgar, *no hay garbanzos duros*, prefiriéndose á las demás para el lavado y la industria en general.

La análisis de estas aguas, practicada por el Sr. Rioz, dió el siguiente resultado respecto á las sustancias fijas.

*Mil partes de agua contienen*

| | | |
|---|---|---|
| Cloruro | sódico | 0,0029 |
| — | magnésico | 0,0017 |
| Sulfato | cálcico | 0,0004 |
| — | sódico | 0,0010 |
| — | magnésico | 0,0015 |
| Carbonato | cálcico | 0,0064 |
| — | magnésico | 0,0086 |
| Sílice | | 0,0016 |
| | | 0,0241 |
| Oxido de hierro | | Cantidad inapreciable |
| Materia orgánica | | Idem |

Esta análisis se hizo con agua procedente del Ponton de la Oliva. El rio Lozoya nace entre el Puerto del Paular, las Cabezas de Hierro y la Peña Lara. Desde el sitio denominado Ponton de la Oliva, á dos leguas de Torrelaguna, donde está la primera presa llamada de *derivacion*, que tiene 28 metros de anchura, 31,10 de altura, y 7 de espesor superiormente y 14 en la base, comienza el canal que dirige el agua á Madrid por un acueducto de 76 kilómetros de largo. La segunda presa, situada á seis kilómetros más arriba de la anterior, recibe el nombre de *Navarejos*; es de poca altura, y solo sirve para toma de aguas. La tercera, ó *gran presa del Villar, presa de embalse*, cerca de Buitrago, puede embalsar 22 millones de metros cúbicos. Su altura es de 45 metros, y tiene de extension 15 kilómetros. El canal puede conducir diariamente 2 1|4 metros cúbicos por segundo.

Aunque de escasa importancia, citaremos tambien algunos otros viajes de agua potable que surten á Madrid: *Amaniel* (466 metros cúbicos); *Fuente del Berro* (143 id.). Ambos pertenecen al R. Patrimonio. *San Bernardino; Montaña del Príncipe Pio; Descalzas Reales; Salesas Viejas; Hospital general; Ermita de San Isidro;* y los de aguas gordas de *Segovia; Leganitos* (116 metros cúbicos); *Escalinata* y antiguos *Caños del Peral* (233 id.); *Encarnacion* y *Plaza de Oriente* (95 id.), que se destinan para riegos y abrevaderos. Estos tres últimos son propiedad del R. Patrimonio.

rosas cubiertas de arena gruesa y guijarros. El agua se filtra á traves de de esta capa, y vá á parar, encañada, á un inmenso depósito; despues se eleva por medio del vapor á otro depósito, de donde baja por anchas cañerías que la distribuyen en las casas de Clerkenwell y de la Cité. Casi todas las demás compañías tambien tienen depósitos de filtracion.

**Ordenanza de policía urbana de 15 de Octubre de 1847, relativa á las fuentes públicas y á los aguadores de Madrid y su término.**

TÍTULO III.—SALUBRIDAD

AGUADORES Y FUENTES PÚBLICAS (1)

Art. 213. El número de aguadores se fijará todos los años por el arquitecto mayor de fontanería, segun el caudal de agua que tuviese cada fuente, y la regulacion que está hecha de las cubas que pueden llenarse al dia con un real de agua líquido, medida comun que se halla establecida.

Art. 214. Los aguadores obtendrán, para ejercer este oficio, la oportuna licencia del Alcalde corregidor, prévio informe de su buena conducta.

---

(1) En París, los aguadores conducen el agua potable en cubas grandes, análogas á las que en Madrid se usan para los riegos é incendios, ó más pequeñas, llevadas á brazo en carretillas, ó en una especie de cántaros de zinc sujetos con correas á la espalda.

Todo el que quiera ejercer la profesion de aguador en París, tiene necesidad de inscribirse como tal en la prefectura de policía, é indicar el sitio donde guarda su vasija. Por cada cuba se expide una licencia visada por el comisario de policía del barrio y el alcalde de la comuna donde mora el interesado. Fuera de los casos de incendio, no pueden llenar más que en las fuentes marcadas por la autoridad y donde las cubas no intercepten la circulacion del público. Al primer aviso de incendio tienen que presentarse en el lugar del siniestro con sus cubas llenas de agua; de lo contrario incurren en una multa de seis á diez francos. A los aguadores de cuba les está prohibido atravesar los mercados del centro ántes de las diez de la mañana, en todo tiempo, así como detenerse en la vía pública más de lo necesario para servir á sus parroquianos. Además, ántes de retirarse á su domicilio tienen que llenar su vasija de agua, la cual permanece así toda la noche. Todos los aguadores de cuba son responsables de los conductores de sus vehículos, quienes tienen que estar provistos de la correspondiente licencia. Hay una numeracion especial para las cubas, de la cual se halla encargado exclusivamente el pintor de la prefectura de policía; esta numeracion, así como los rótulos colocados en el fondo de las cubas, son á espensas de los propietarios. Las varas de los vehículos conductores de las cubas no pueden sobresalir por detrás más de 33 centímetros. Los cubos, de asa fija, van colocados en la parte anterior de las cubas y bien sujetos con correas. Las cubas deben estar limpias tanto interior como exteriormente, no desprender mal olor, y sus bocas bien tapadas para que no se derrame el agua en la vía pública. Todos los años se procede á una visita general de cubas, con objeto de comprobar la exactitud de las manifestaciones de domicilio y la indicacion de los números. A los aguadores que cargan á la espalda, les está prohibido tomar agua del rio en los sitios no autorizados para ello, debiendo llevar sus cántaros perfectamente tapados. Los particulares pueden llenar en las fuentes públicas ántes que los aguadores de carga á la espalda. A todos los aguadores les está prohibido tomar agua en las fuentes de vecindad y en los pilones de las públicas, así como hacer ruido con los cubos ó emplear instrumentos sonoros para anunciar su género. De todas las contravenciones anteriores entienden los tribunales competentes.

Art. 215. Se les prohibe absolutamente vender y traspasar las licencias así concedidas, bajo la pena de perder el derecho á la plaza respectiva, tanto el propietario que la sirva, como el que se la tome, quedando ambos inutilizados para obtener otra nueva y sin accion alguna para reclamar el cumplimiento recíproco de semejantes convenios.

Art. 216. Al principio de cada año se formará la correspondiente matrícula de aguadores, con intervencion de la visita de fuentes, debiendo obrar en su poder un ejemplar de aquélla.

Art. 217. Todos los aguadores llevarán constantemente en el hojal de la chaqueta una placa de laton con el número, nombre del individuo, el de la fuente á que pertenece y número de su licencia.

Art. 218. Se nombrarán por el Alcalde corregidor dos capataces ó cabezaleros á propuesta de los aguadores y para cada fuente, quienes tendrán la responsabilidad inmediata de las faltas que cometan dichos individuos si no las previniesen ó denunciasen.

Art. 219. Estarán tambien obligados los cabezaleros á exigir de los aguadores de su fuente respectiva, al principio de cada mes, la presentacion de las licencias expedidas por la autoridad competente, dando parte de las contravenciones al Alcalde corregidor. Tampoco admitirán en las fuentes ningun sustituto que no esté habilitado por la misma autoridad, debiendo dar parte de las ausencias, y sin perjuicio de denunciar las ventas y traspasos no consentidos.

Art. 220. El vecino que por sí, ó por persona de su dependencia, concurriese á la fuente con cántaro pequeño, jarro ú otra vasija, podrá llenar con preferencia á los aguadores de oficio si la fuente tuviese un solo caño; si tuviese dos, uno será exclusivo para el vecindario, y otro para los aguadores; si tres, y concurriesen aguadores de carga, uno será para el vecindario, y los otros para cada una de las clases de aguadores, y si cuatro, se servirá de uno el vecindario, dos los aguadores de cubas, y el otro los aguadores de carga ó cántaro chico, si los hubiese, y de no, se servirá de este caño el vecindario, y los aguadores sólo en caso de estar vacante.

Art. 221. Los aguadores llenarán sus cubas cuando les toque la vez, sin dar lugar á disputas y porfías, en inteligencia de que cada turno equivale á un viaje, ya sea de un cántaro grande, ya de dos medianos, ya de cuatro que se llaman de carga.....

.....

Art. 224. Los cabezaleros de las fuentes cuidarán de que en los pilones de ellas no se laven ropas, ni se bañen perros, ni se arrojen inmundicias, y tambien de que nadie se siente sobre las cubas y en las barbacanas, cuidando de que el contrapilon esté completamente limpio, y que las aguas no salgan por los desaguaderos de los pilones, que permanecerán tapados constantemente.

Art. 225. Habiéndose dispuesto por el Excmo. Ayuntamiento el establecimiento en diferentes puntos de la poblacion de *fuentes provisionales ó económicas*, destinadas únicamente al servicio particular y más pe-

rentorio de los vecinos, se adoptarán, para el órden de su servicio, las disposiciones siguientes:

Art. 226. Se declara con derecho á llenar en las fuentes económicas únicamente á los vecinos del pueblo, prohibiéndose, por consiguiente, ejecutarlo á los aguadores y aguadoras de oficio, y á los soldados, los cuales acudirán con dicho objeto á las demás fuentes públicas; podrán, sin embargo, concurrir á ellas los militares en el sólo caso de hallarse empleados en clase de asistentes, é ir á tomar el agua para el servicio de sus amos, pero quedando sujetos á las reglas que se establecen para los demas vecinos, como lo están en las demás fuentes.

Art. 227. Como el objeto de las expresadas fuentes económicas no es otro que el que sus aguas se aprovechen para el consumo individual de los vecinos, sin poder destinarlas para el lavado de ropas, riegos, ni otros usos domésticos, sólo se permite tomarlas en cántaros que no excedan de la cabida de ocho azumbres, botijos, jarros ú otras vasijas proporcionadas á satisfacer aquella indispensable necesidad, quedando prohibido, por lo tanto, el uso de cubas, cántaros grandes, cubos, etc., que por su magnitud necesitan ocupar mucho tiempo para llenarse, produciendo impaciencia en los que esperan vez, y consiguientes motivos de confusion, desorden y disgustos que precisamente tiende á evitar el establecimiento de estas fuentes.

Art. 228. Toda persona que en ellas se presente con objeto de llenar, está obligada, despues de verificarlo, á cerrar su llave en el acto de haber concluido de tomar el agua que necesite.

Art. 229. Nadie podrá llenar de una vez más que un botijo, cántaro pequeño ó cualquiera otra de las vasijas prevenidas en la regla segunda; dejando la vez á la persona que le siga, y volviendo á tomar el turno que le corresponda en el caso de tener que repetir la operacion.

Art. 230. Los contraventores á las anteriores disposiciones quedan sujetos á satisfacer, por la primera vez 20 reales y 40 por la segunda, bien entendido que, en caso de reincidencia, se tomará en consideracion las circunstancias de la falta, para hacer sentir al perpetrador todo el efecto del correctivo, que será aplicado á él seguidamente.

Art. 231. En los casos que pudieran ocurrir de rompimiento de llaves, introduccion de palos, inmundicias ú otros objetos en los grifos de las expresadas fuentes, además de quedar sujetos los causantes al pago de los perjuicios que por ello se originen, prévia tasacion del daño, sufrirán una multa que no bajará de 100 reales vellon, cuyas dos terceras partes quedarán á beneficio del denunciador. Si los perpetradores fueren hijos de familia, sujetos á la patria potestad, pagarán por ellos sus padres, tutores ó encargados; fuera de este caso responderán personalmente por sí los infractores (1).

(1) El Código penal francés, en su artículo 257, sobre *el deterioro de los monumentos*, castiga con prision de un mes á dos años, y una multa de 100 á 500 francos, á toda persona que destruya, deteriore ó mutile un acueducto, cañería ó fuente.

Art. 232. Los dependientes de policía urbana y ronda municipal en las horas de día, y los del ramo de alumbrado y serenos en las de noche, están encargados de vigilar la extricta observancia de las anteriores disposiciones bajo su personal responsabilidad, denunciando y presentando ante el Alcalde corregidor ó sus tenientes, en sus respectivos distritos, á los contraventores, para la aplicacion inmediata del castigo.

Art. 233. La importancia de este servicio, cuyos resultados interesan en general á todas las clases del vecindario, exige de los dependientes de proteccion y seguridad pública, que contribuyan del mismo modo con su activa cooperacion al cumplimiento de las indicadas disposiciones, procediendo en consecuencia con arreglo á la anterior, en los casos que la necesidad lo exija.

Aguas industriales.—Las aguas que se emplean en las diversas operaciones de la industria, presentan un doble interés, tanto por las cualidades que exigen sus aplicaciones especiales, cuanto por las propiedades y alteraciones particulares que adquieren despues de empleadas.

En cuanto al primer punto, la ciencia suministra á la industria y á las artes los datos más preciosos sobre la composicion más adecuada de las aguas.

En sus aplicaciones á la industria, la conveniencia de las diversas aguas naturales se halla en razon directa de su pureza. Bajo este punto de vista, las aguas alcalinas pueden clasificarse entre las más ventajosas. La presencia de los carbonatos de sosa ó de potasa, excluyendo el sulfato de cal, hace que estas aguas no produzcan incrustaciones selenitosas, tan perjudiciales á los generadores de vapor. Estas aguas selenitosas tienen, en efecto, con frecuencia, graves inconvenientes para la industria manufacturera, porque descomponen en parte las soluciones jabonosas y las legías de carbonatos alcalinos en los lavaderos, y el jabon que se emplea en el encolado en las fábricas de papel. Las aguas cargadas de carbonato de cal producen incrustaciones duras, pétreas, capaces de obstruir las cañerías por donde circulan. Algunas veces es necesario recurrir, para hacer desaparecer estas incrustaciones, á la accion del ácido clorhídrico diluido, como lo prescribe Arcet para las cañerías de Arcueil á Bicêtre. Por lo demás, en las diversas ciudades manufactureras, puede decirse, de una manera general, que las aguas calizas son mucho ménos perjudiciales que las que contienen mucho yeso.

Las aguas industriales, despues de su uso, se hacen más ó ménos insalubres á causa de las diversas sustancias extrañas

que en ellas existen, y que producen emanaciones perjudiciales. Para evitar esto, debe procurarse que tengan un curso fácil y, en lo posible, fuera del contacto del aire. Las aguas procedentes del lavado, á veces muy abundantes en algunas fábricas, sobre todo en las fábricas de azúcar, de almidon y de alcohol, llevan en suspension ó disueltas sustancias orgánicas albuminosas, sales, negro animal, que pueden utilizarse como abonos. MM. Chevallier y Guérard han dado á conocer los inconvenientes que presentan los resíduos líquidos cargados de sustancias orgánicas ó inorgánicas que producen diariamente las principales industrias, y, en especial, los mataderos, mondonguerías, fábricas de sebo, de cola fuerte, etc. Al tratar de cada uno de estos puntos desarrollaremos con más extension todas estas consideraciones en extremo importantes.

Los establecimientos industriales pueden alterar las corrientes de agua: obstruyéndolas con resíduos sólidos é inertes; por su mezcla con líquidos ó sólidos venenosos; por líquidos cargados de materias orgánicas, vegetales ó animales, susceptibles de fermentar.

REGLAS GENERALES PARA EVITAR LA ALTERACION DE LAS CORRIENTES DE AGUA POR LOS RESÍDUOS DE LA INDUSTRIA

*Materias inertes*

Basta desviarlas de estas corrientes y trasladarlas á parajes donde no molesten á nadie.

*Resíduos y aguas sucias minerales*

Cuando las aguas industriales ó los resíduos sólidos contienen materias minerales, ácidas ó alcalinas, ó tambien venenosas, casi siempre puede combatirse, al ménos parcialmente, el carácter infeccioso por una reaccion contraria. Al efecto, se emplea la cal que produce depósitos, los cuales se arrojan en hoyos ó zanjas.

*Resíduos y aguas sucias orgánicas*

Tambien se pueden emplear los procedimientos químicos para destruir las materias orgánicas de algunas aguas industriales; pero con ellos no se consigue por completo el fin deseado (1). El mejor procedi-

(1) Puede citarse como ejemplo la gran fábrica de lanas de MM. Holden, en Roubaix. Las primeras aguas del lavado de los vellones contienen mucha potasa; se concentran, se calcina el residuo en hornos de reverbero, y se obtiene la potasa del comercio. En cuanto á las aguas de jabon muy espesas, se tratan por el ácido clorhídrico, despues de decantar y calentar á 25° ó 30°. Se descomponen los jabones; los ácidos grasos, mezclados con algunas materias insolubles, quedan en libertad; se decanta; resulta un líquido morenuzco, ligeramente ácido, que se puede neutralizar por la cal. El resíduo sólido, sometido á la prensa-filtro, se expende como abono, despues de tratarle por el sulfuro de carbono.

miento es el natural, el de *purificacion por el terreno*. Este procedimiento se funda en que, siendo esencialmente oxidables las materias orgánicas en vía de descomposicion, al sustraer el oxígeno disuelto en una corriente de agua, destruyen la vida de los séres dotados de una organizacion superior. Reducen los sulfatos, los transforman en sulfuros, y son la causa de esas emanaciones de hidrógeno sulfurado más ó ménos abundantes, segun la cantidad de yeso que existe en las capas del lecho. Por consiguiente, si en vez de dejar que se corrompan las aguas industriales en pozos de decantacion de gran profundidad y poca superficie, se estienden mucho para exponerlas á la accion oxidante del aire estas materias orgánicas disueltas se oxidarán á saturacion, y entónces no habrá inconveniente en verterlas en cualquier rio ó riachuelo.

Para obtener con economía, y de un modo en cierto modo automático, la aireacion del agua, condicion esencial para oxidar las materias orgánicas, M. Gérardin, indica un procedimiento que resume en la siguiente fórmula: *Extender mucho las aguas en un terreno previamente avenado.*

«Desde el año 1868, dice M. Gérardin, he preconizado como medio para sanear las aguas, la oxidacion por terraplenamiento en un sitio avenado. Este método consiste en extender las aguas por capas delgadas en un suelo previamente avenado; el agua se infiltra, pasa por los conductos de desagüe, y, á medida que penetra en el terreno, atrae cierta cantidad de aire exterior, el cual oxida las materias orgánicas que existen en el suelo, é impide la fermentacion pútrida. Así, la tierra queda perfectamente sana, y comparable, hasta cierto punto, á la de los hortelanos, siempre aireada por riegos intermitentes. Insistiendo en este procedimiento, he obtenido un agua que podía mezclarse con la de cualquier rio sin corromperla. Tambien le he aplicado en muchas fábricas, y he conseguido el saneamiento del rio Crouel, en Saint-Denis.»

Véase para completar este artículo: MATADEROS, ÁCIDOS, RIEGO, SANEAMIENTO, BAÑOS, BEBIDAS, PANADERÍA, LODO, TRIPERÍAS, CLIMAS, FÁBRICAS DE ALCOHOL, AVENACION, AGUAS MINERALES, ALCANTARILLAS, ABONOS, FÁBRICAS DE ALMIDON, FUENTES, HABITACIONES, LAVADEROS, PANTANOS, LIMPIEZA, POZOS, DEPÓSITOS, JABONES, TENERÍAS, INMUNDICIAS, VERTEDEROS.

**Bibliografía.** — *Annuaire des eaux de la France*, publicado por órden del ministro de Agricultura y Comercio. Paris, 1851. — *Notice historique sur la police et la distribution des eaux dans Paris*, por M. A. Chevallier (*Annales d'higiène, etc.*, t. XLV, p. 4). — *Dissertation sur la nature des eaux de la Seine*, por A. A. Parmentier, Paris, 1787, in. 8.— *Analyses des eaux de Paris et de la banlieue*, por Thenard y Collin, 1816; Vauquelin y Bouchardat, 1827; Boutron y O. Henry, 1845. — *Travail inédit sur les eaux de Rouen et du département de la Seine-Inférieure*, por J. Girardin

y Preisser. — *Précis analytique des travaux de l'Académie de Rouen*, 1771, 1826, 1830, 1836 y 1838. — *Mémoires de la Société d'agriculture, etc., du département de l'Aube*, 1830.—*Analyse des eaux de Troyes*, por M. Delaporte. — *Recherches sur les eaux de la ville et de l'arrondissement de Reims*, por E. Maumené, 1850. — *Études chimiques sur les cours d'eau du département de la Loire-Inférieure*, por MM. Ad. Bobierre y Ed. Moride, Nantes, 1847. — *Économie rurale*, por M. Boussingault, t. II, p. 254. — *Des eaux de la Loire*, por M. Janicot.—*Bulletin de la Société industrielle de Saint-Étienne*, 1842, t. XIX. — *Analyse des eaux de la Sologne*, por MM. Quévenne y Bisson *(Annuaire)*. — *Étude comparative des eaux de la Loire et du Maine*, por A. Morren *(Mémoires de la Société d'agriculture d'Angers*, 1834, t. II). — *Analyse des eaux de Toulouse*, por M. Dispan. *(Mémoires de l'Académie de Toulouse*, t. I). — *Mémoire sur la salubrité de la ville de Toulouse*, por M. Magnes *(ibid.)*. — *Rapport sur l'état sanitaire des prisons de la ville*, por MM. Lussan y Pailhès *(ibid.)*. — *Analyse des eaux de la Garonne*, por M. H. Deville *(Annales de chimie et de physique*, 1846, 3.ª serie, t. XXIII). — *Mémoire sur les eaux de Rhodez et sur l'altération qu'éprouve l'eau des puits*, por M. Blondieau. — *Tableau indiquant la quantité de substances salines contenues dans les diverses eaux de la ville de Bordeaux*, por M. Lartigue *(Recueil des travaux de la Société royale de médecine de Bordeaux*, t. V, p. 65). — *Essai sur l'eau, et spécialement sur les eaux hygiéniques*, por M. Bouis (de Perpignan). — *Recherches sur la nature et la composition des eaux potables de Besançon*, por M. H. Deville, 1846. — *Des nappes d'eaux souterraines dans le département de Saône-et-Loire, et principalement dans l'arrondissement de Mâcon*, por M. Niepce, 1847. — *Analyse des eaux de la vallée de l'Isère*, por M. Grange *(Annales de chimie et de physique*, 3.ª serie, t. XXIV). — *Traité du goître et du crétinisme*, por M. Niepce, 1851. — *Résumé des divers travaux publiés à l'occasion des tubercules ferrugineux des conduites d'eau de Grenoble (Annales des mines*, 3.ª serie, t. VI). — *Analyse des eaux de la ville de Mulhouse*, por M. Penot *(Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse)* — *Analyse des eaux de la ville de Nancy*, por M. Braconnot *(Mémoires de la Société des sciences, lettres et arts de Nancy*, 1841). — *Exámen des eaux de la ville de Metz*, por el Dr. M. Langlois *(Exposé des travaux de la Société des sciences médicales de la Moselle*, 1847-1848). — *Analyse des eaux de la ville de Cambrai*, por M. Tordeux *(Journal de chimie médicale*, 1826, 1.ª série, t. II). — *Analyse des eaux de Valenciennes*, por M. E. Pesier *(Mémoires de la Société d'agriculture de Valenciennes*, t. III). — *Existence de l'iode dans les plantes d'eau douce*, por M. Ad. Chatin *(Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, Marzo 1850). —*Notice sur un nouveau système de filtre destiné à rendre potable l'eau de mer*, por M. Cardan *(ibid.*, Agosto 1850). — *Notice sur l'appareil-cuisine* de MM. Peyre y Rocher, *pour la destillation de l'eau de mer*. Nantes, 1839.—*Manière de bonifier parfaitement les eaux corrompues*, por Barry, 2.ª edicion. Paris, año XII. — *Revue britanique*, Marzo 1851. —*Rapport sur les appareils de filtrage de Fonvielle*, por M. Arago *(Annales d'hygiène, etc.*, t. XXI, p. 224). — Soubeiran, *Rapport sur le filtre à laine*, de M. Souchon *(Bulletin de l'Académie de médecine*, 1841, t. VI, p. 438). — *Des eaux de sources et des eaux de rivières comparées sous le double rapport hygiénique et industriel*, por A. Dupasquier. Paris, 1840. — *Des eaux po-*

*tables à distribuer pour l'usage des particuliers et du service public (Rapport présenté au conseil municipal de Lyon*, por M. Terme. Lyon, 1843). — *Opinion émise sur la question des eaux potables* en las sesiones de 19 y 23 de Noviembre, del Consejo municipal. Lyon, 1844. — *Des moyens de conserver l'eau et de s'en procurer dans quelques cas de disette*, por M. Keraudren *(Annales d'hygiène, etc.*, t. IV, p. 307). — *Note relative à la clarification de l'eau du Nil, et en général des eaux contenant des substances terreuses en suspension*, por Félix d'Arcet *(Annales d'hygiène, etc.*, t. VIII, p. 214). — *Mémoire sur la question de savoir si l'eau qui coule sur les toitures de zinc est potable*, por M. Boutigny, d'Évreux *(Annales d'hygiène, etc.*, t. XVII, p. 281). — *De la valeur hygiénique que l'on doit attribuer à la présence ou à l'absence de certaines substances salines dans les eaux potables*, por M. Arthaud. Burdeos, 1838. — *Études d'hygiène publique sur l'Angleterre*, por M. Antonio Ostrowski *(Annales d'hygiène*, t. XXXVII). — *Moyen d'aération de l'eau employée comme boisson*, por M. de Castelnau *(Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 30 Abril, 1849). — *Extraction des corps gras contenus dans les eaux savonneuses*, por M. Demesmay *(Rapport sur les travaux du conseil central de salubrité du département du Nord*, Lille, 1842 y 1843). — *Rapport général fait par le comité central d'hygiène et de salubrité publique du département de la Nièvre*, Marzo 1851. — *Rapport général sur les travaux du conseil central de salubrité de la Loire-Inférieure.* Nántes, 1846. — *Mémoire sur les résidus liquides provenant des établissements industriels*, por MM. Chevalier y Guérard *(Annales d'hygiène, etc.*, t. XXXVI, p. 101). — *Report of the general board of health on the supply of water to the metropolis*, 1850, *with appendices*, núms. 1, 2, 3, 4. — *First report of the commissioners for inquiring into the state of large towns and populous districts*, t. II *(Supply of water*, Lóndres, 1844). — *Report on a preliminary inquiry into the sewerage, drainage and supply of water and the sanitary condition of the inhabitants of the towns of Leamington, Darlington, etc., etc.* — *Hosmer's patent on cleansing the house drains and sewers of the metropolis and large towns.* Lóndres, 1849.—*Études sur l'eau considérée au point de vue de l'hygiène publique*, por Boudin *(Ann. d'hyg. et de méd. publ.*, t. I, 2.ª série, p. 102).—*Choix et distribution des eaux dans une ville*, por Guérard (Tésis de concurso 1852). — *Compte rendu du congrés général d'hygiène publique de Bruxelles*, 1852. — *Mémoires sur les eaux de pluie*, por Barral, 1852. — *Mémoires sur les eaux de Paris, présentés par M. le préfet de la Seine au conseil municipal*, Agosto 1854 y Julio 1858, *et rapport fait au conseil municipal de Paris*, á nombre de la Comision de Aguas, por M. Dumas *(Annales d'higyène*, 2.ª série, t. XII). — *Mémoires sur les eaux potables d'Orléans* por M. Rabourdin *(Mémoires de la Société d'agriculture, etc.*, tomo y año III, t. XIII, 2.ª serie, p. 222). — *Note sur l'aménagement et la conservation des eaux pluviales pour les besoins de l'économie domestique*, por M. Grimaud de Caux *(Ann.*, t. XIV, 2.ª serie, p. 467). — *Hydrotimétrie, nouvelle méthode pour déterminer les proportions des matiéres en dissolution dans les eaux de sources et de rivières*, por MM. Boutron y F. Boudet. Paris, 1860. — *Études hygiéniques sur les eaux potables*, por M. Grellois *(Recueil des mémoires de médecine, chirurgie et pharmacie militaires*, 1859, t. II, 3.ª serie, p. 120). — *Mémoires et notes diverses sur les eaux potables, les réservoirs, etc.*, por el Dr. Grimaud de Caux *(Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1859 y siguientes; *passim*).— *De l'emma-*

*gasinement et de la salubrité des eaux de Paris*, por el Dr. Bouchut. Paris, 1861. — *Note sur un moyen d'approvisionner Paris d'une eau potable, salubre et abondante*, por M. Od. Chevillion *(Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1861, t. LIII, p. 104).—Arnould, *Nouveaux éléments d'hygiène*. París, 1881.—Gérardin, *Rapport sur l'altération, la corruption et l'assainissement des rivières*. París, 1874; y *Annales d'hygiène*, 7.ª série, t. XLIII, 1875.

**AGUA DE AZAHAR.**—Segun M. Chevallier, el agua de azahar puede alterarse por la mezcla con agua comun que la quita su olor y sabor, por el uso, ya de las hojas ó frutos del naranjo, ya del *neroli* ó esencia de flores de la misma planta, que la da un sabor amargo, ó tambien por la adicion de diversas esencias y de magnesia que se emplea para facilitar la disolucion. Esta última se descubre por los reactivos, como el fosfato de sosa amoniacal, potasa, amoniaco, que la precipitan, ó por la evaporacion. Las aguas de azahar facticias, que se preparan con agua comun en vez de agua destilada, precipitan por el nitrato de plata, el cloruro bárico y el oxalato amónico.

La destilacion del agua de azahar es una de las industrias más importantes de nuestras provincias meridionales. La recoleccion y venta de la flor de naranjo constituye una parte de la riqueza del agricultur, y el aroma que de ella se extrae bajo diversas formas ocupa gran número de obreros.

Se ha observado que el agua de azahar de muchos drogueros y perfumistas contenía de 5 á 30 centígramos de acetato de plomo por litro; algunos años ántes, Cadet-Gassicourt demostró la presencia del cobre. Se ha notado tambien que dicha agua, comprada en algunas farmacias y perfumerías, y recibida en vasijas de cristal, no contenía vestigios de plomo ni de cobre. Hé aquí la explicacion:

El agua de azahar se expide generalmente del Mediodía de Francia en vasijas de cobre muy delgadas, de gran capacidad, estañadas por dentro, y cubiertas por fuera de papel encolado para reforzarlas. Estas vasijas se bañan con estaño impuro, y, para que puedan sostenerse, se acostumbra á aplicar en el fondo una capa bastante gruesa de soldadura de mala calidad, que, por lo tanto, contiene mucho plomo. Recien destilada, el agua de azahar está ligeramente ácida por la formacion de una corta cantidad de ácido acético, el cual aumenta por la conservacion; y hallándose en contacto con un estañado que contenga plomo, se va saturando progresivamente de este metal. Esto explica el

por qué se han encontrado diversas cantidades de plomo en las diferentes aguas de azahar del comercio, segun fuesen más ó ménos añejas.

El Consejo de salubridad, consultado en muchas ocasiones sobre este punto, formuló un dictámen, en el cual se indica que sólo deben estañarse las vasijas de cobre con estaño puro, y que el agua de azahar no debe conservarse más que en vasijas de cristal ó barro.

Un fabricante de Grasse propuso que las vasijas estañadas con estaño puro, y entregadas al comercio, se contrastasen por un agente de la autoridad. A pesar de estas precauciones ó estos consejos, se ha observado que el agua de azahar de algunos tenderos contenía cantidades tan grandes de plomo, que nuevamente se pensó en desechar las vasijas de cobre estañado. En vista de esto, la escuela de Farmacia publicó una instruccion, aprobada por el prefecto de policía, con el fin de proporcionar á las personas que se dedican al comercio del agua de azahar un medio, indicado por M. Chevallier, para sustraer las sales de plomo que existan en ella, y que consiste en tratarla por el carbon animal puro.

Luego que se ha reconocido la presencia de las sales de cobre, hierro ó plomo, por medio de una solucion de sulfhidrato de sosa, se agita el agua de azahar con negro animal purificado (25 granos de carbon animal, por 25 litros de agua de azahar) ocho ó diez veces al dia; despues se deja en reposo, se decanta y se filtra. El cobre tambien se reconoce por el amoniaco que produce al contacto de las sales de dicho metal una coloracion azul, y por el cianuro amarillo de potasa que da un precipitado de color castaño; asimismo, el plomo por el hidrogeno sulfurado que precipita en negro, y el ioduro y cromato de potasa en amarillo.

Se ha ensayado sustituir el cobre por el hierro en la fabricacion de las vasijas para el agua de azahar; pero el hierro concluye por ser tambien atacado cuando el agua está ácida. Se ha inventado igualmente revestir el interior de estas vasijas de una capa de plata por los procedimientos electro-químicos. El vidrio y el barro son muy frágiles ó muy pesados. Se ha propuesto recientemente emplear el *hierro esmaltado*, es decir, cubierto de un vidrio cuya base es el silicato de plomo mezclado frecuentemente con una pequeña cantidad de ácido bórico, y que, susceptible de aplicarse en muy diversas capas, se adhiere de un modo íntí-

mo al metal sobre que se extiende, y le hace por lo mismo inalterable. El alcalde de Grasse solicitó del ministro la autorizacion para hacer sellar las vasijas de cobre por inspectores entendidos; y el ministro, conforme con el parecer del Comité consultativo de higiene públic , juzgando que habría necesidad de extender esta medida á todos los puntos donde se fabrica el agua de azahar, prescribió en 1853 un modelo de decreto en que dispone que las citadas vasijas sean enteramente nuevas, muy bien estañadas con estaño fino, y marcadas con un sello que indique el nombre y domicilio del fabricante, así como el año y mes del estañado, y garantizando este último exclusivamente con estaño fino.

**AGUA DE JAVELLE.** — Las fábricas de agua de Javelle, ó cloruro de potasa líquido (1), corresponden á la segunda clase de establecimientos insalubres. Presentan, en efecto, graves inconvenientes debidos á las emanaciones acres y en extremo irritantes que en ellos se desprenden. Las peticiones solicitando la instalacion de esta clase de fábricas han motivado ciertas prescripciones especiales de parte de los Consejos de higiene y salubridad. El del Havre, principalmente, ha exigido que los hornos sean de ladrillo y cubiertos de una especie de bóveda; la chimenea, de hierro ó de ladrillo, debe elevarse á 4 metros sobre el tejado de la fábrica; las vasijas que reciben el cloro deben embetunarse perfectamente en cada operacion.

**AGUA DE MAR.** — *Vease* AGUA.

**AGUADORES.** — *Véase* AGUA.

**AGUA FUERTE.** — *Véase* ÁCIDOS.

**AGUA SEGUNDA.** — La denominacion de agua segunda se aplica á dos soluciones cuya composicion y usos son muy distintos: el agua segunda ácida y el agua segunda alcalina.

El *agua segunda ácida* no es más que el ácido nítrico débil (18°) que se emplea para el grabado.

El *agua segunda alcalina*, usada por los pintores de edificios, es una legía de sosa, mas rara vez de potasa, mezclada con cal, cuya fabricacion, por más que tenga muy pocos inconvenientes distintos de la causticidad, ha motivado su clasificacion en la tercera clase de establecimientos insalubres.

---

(1) Agua de Javelle, del nombre de una aldea situada á orillas del Sena, al Oeste de l antiguo París, y actualmente dentro del radio de la capital. El agua de Javelle que usan las lavanderas, no es, por lo comun, más que una solucion de cloruro de cal. El agua de Javelle contiene cierta cantidad de potasa libre y carbonato potásico.

**AGUARDIENTES.**—*Véase* ALCOHOLES, FÁBRICAS DE LICORES.
**AGUAS ÁCIDAS.**—*Véase* ÁCIDOS.
**AGUAS ESTANCADAS.**—*Véase* PANTANOS.
**AGUAS GASEOSAS.**—*Véase* AGUAS MINERALES ARTIFICIALES.
**AGUAS JABONOSAS.**—*Véase* GRASAS.
**AGUAS MADRES.**—*Véase* SAL.

**AGUAS MINERALES.**—Las aguas minerales, bajo el punto de vista que nos interesa, deben dividirse en *aguas minerales naturales* y *aguas minerales artificiales*. Antes de resumir lo que vamos á exponer de unas y otras, haremos notar que tienen algunos puntos de contacto. Por una parte, se encuentran generalmente juntas, para la venta, en las farmacias ó en los depósitos especiales que no pueden establecerse sin una autorizacion de los prefectos, en virtud del decreto de 13 de Abril de 1861, previo dictámen de los Consejos de higiene y salubridad, relativa á la conveniencia del local donde se propongan establecer los depósitos. Además, las aguas minerales naturales y artificiales se hallan sometidas á un exámen científico encomendado á la Academia imperial de medicina y á una inspeccion médica, segun las reglas que habremos de exponer.

**Aguas minerales naturales.**—Designanse con este nombre las aguas que salen de la tierra cargadas de principios mineralizadores que las comunican propiedades terapéuticas especiales.

La Francia es el país más rico de Europa en aguas minerales. MM. Patissier y Boutron-Charlad, en 1837, indicaron y describieron someramente 509 aguas minerales (de éstas, 8 en Córcega y 5 en Argelia). Este número es muy inferior al de los ya conocidos, los cuales no bajan de 1.200; sin embargo, es muy superior al de los manantiales regularmente explotados y sometidos á la inspeccion, que apénas excede de una centena, inclusas las termas de la Saboya y de la Alta Saboya. Este número aumenta contínuamente, porque cada año se solicitan y obtienen autorizaciones para la explotacion de nuevos manantiales de aguas minerales.

El Estado posee siete establecimientos termales: Vichy, Néris, Bourbon-l'Archambault en Allier, Luxeuil en el Alto Saona, Bourbonne en el Alto Marne, Plombières en los Vosgos, y Aix en Saboya. Los demás pertenecen en su mayoría á particulares; muchos á los municipios, y excepcionalmente á las provincias. La administracion de los establecimientos varía segun la propiedad de que dependen.

Si echamos una ojeada sobre la distribucion general de las aguas minerales en Francia, comparada con su composicion, vemos ocho regiones distintas á que corresponden las diversas especies de aguas clasificadas en el cuadro siguiente por M. Durand-Fardel, en su notable *Tratado terapéutico de las aguas minerales:*

| | Sulfurosas... | Cloruradas... | Bicarbonato-sódicas... | Bicarbonato-cálcicas... | Sulfatadas... | Ferruginosas | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.ª Region central..... | 3 | 6 | 35 | 18 | 3 | 12 | 77 |
| 2.ª Reg. pirenaica..... | 33 | 10 | » | 5 | 11 | 12 | 71 |
| 3.ª Reg. de los Alpes y de Córcega..... | 36 | 3 | » | 5 | 2 | 5 | 51 |
| 4.ª Reg. jurásica y de los Vosgos..... | 2 | 17 | » | 2 | 5 | 9 | 35 |
| 5.ª Reg. ardenesa..... | » | » | » | » | » | 1 | 1 |
| 6.ª Reg. del Oeste..... | » | » | » | » | 1 | 12 | 13 |
| 7.ª Reg. de las llanuras del Norte..... | 7 | 1 | » | » | 7 | 19 | 34 |
| 8.ª Reg. de las llanuras del Mediodía.... | 2 | » | » | » | 3 | 3 | 8 |
| | 83 | 37 | 35 | 30 | 32 | 73 | 290 (1) |

Debemos advertir que este cuadro, cuyo origen data de 1857, estará un poco aumentado por las adquisiciones recientes de la Francia en aguas minerales, pero las bases quedarán las mismas, y los resultados apénas modificados.

(1) *Regiones hidrográficas de España, segun el Anuario de Hidrología médica del Dr. Taboada, clase y número de las aguas mineró-medicinales declaradas de utilidad pública.*

| | Acídulas..... | Alcalinas.... | Azoadas..... | Carbonatadas sódicas..... | Carbonatadas cálcicas... | Carbonatadas mixtas..... | Cloruradas... | Ferruginosas | Sulfatadas... | Sulfurosas sódicas.... | Sulfurosas cálcicas... | Total..... |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.ª Region pirenáica..... | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 8 | » | 1 | 4 | 12 | 35 |
| 2.ª Reg. cantábrica..... | » | » | 1 | » | » | » | 6 | » | » | » | 9 | 16 |
| 3.ª Reg. galáica..... | » | 1 | » | » | » | » | 4 | 1 | » | 5 | » | 11 |
| 4.ª Reg. central del Norte.. | » | » | » | » | 1 | 1 | 1 | » | » | 1 | 3 | 7 |
| 5.ª Reg. central del Sur.... | 4 | » | » | » | » | » | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 14 |
| 6.ª Reg. oriental..... | 2 | 2 | » | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | » | 3 | 17 |
| 7.ª Reg. del S. E..... | » | » | » | » | 1 | » | 3 | » | 3 | » | 5 | 12 |
| 8.ª Reg. Bética ó Meridional | » | 1 | » | » | 1 | » | 4 | 4 | 5 | 1 | 5 | 21 |
| 9.ª Reg. de las islas Canarias | » | 1 | » | » | » | » | 1 | » | » | » | » | 2 |
| | 7 | 8 | 2 | 2 | 7 | 3 | 30 | 8 | 18 | 12 | 38 | 135 |

El número de las aguas mineró-medicinales no declaradas de utilidad pública asciende en nuestra Península á 248, y, en nuestras Antillas, á 2 solamente: San Diego, á 160 kilómetros de la Habana (sulfurosas) y Coamo, en la isla de Puerto-Rico (sulfurosas).

Desde hace muchos años se viene empleando el procedimiento de los pozos artesianos para descubrir las fuentes minerales, obteniéndose muy buenos resultados, como ha sucedido con los de Lardy y Hauterive (Vichy). El tiempo demostrará si los manantiales obtenidos por medio de horadamientos profundos tienen las mismas condiciones de duracion y fijeza que los naturales. De todos modos, aconsejamos siempre emplear con prudencia este sistema cerca de estos últimos, fiados en la facilidad con que, sin grandes gastos, se pueden obtener de este modo cantidades frecuentemente considerables, pero que pudieran causar detrimento á los manantiales más antiguos. Indicaremos, sin embargo, que las fuentes minerales artesianas inmediatas á los manantiales naturales, presentan siempre con estos últimos diferencias notables de temperatura y composicion.

Cuando se quiere utilizar una fuente mineral natural, se debe, ante todo, proceder al alumbramiento. Esta operacion consiste en recoger el manantial á una profundidad mayor ó menor, para evitar las pérdidas que producen las filtraciones, las mezclas con sustancias extrañas, y, sobre todo, para asegurar la libre disposicion del agua para los usos á que se destine. Se construirá este reservorio con sustancias que no sean susceptibles de combinarse con los principios químicos contenidos en el agua mineral; en algunos manantiales se podrán utilizar las paredes naturales que forman las rocas por donde atraviesan. Se recoge, en general, una cantidad de agua tanto mayor, cuanto más profundo es el manantial de donde se saca. Así, en el *gran pozo* de Vichy, se han obtenido, á una profundidad mayor (74 centímetros), 47 metros cúbicos más de agua, es decir, 47.000 litros diarios.

Conviene que los reservorios donde se contenga el agua mineral presenten la menor superficie posible al contacto del aire, para evitar la evaporacion de los principios volátiles, las descomposiciones que puede producir este contacto, y la formacion de confervas que concluyen por descomponerse y constituir una nueva causa de alteracion.

Las aguas minerales pueden emplearse en bebida, baños, duchas, y en baños de vapor.

Los establecimientos termales deben ajustarse á cada uno de estos modos de administracion de cuya direccion inteligente dependen los resultados terapéuticos, casi tanto como de la naturaleza de las aguas. Por desgracia, la mayor parte de nuestros

establecimientos presentan, bajo este punto de vista, una falta de interés sensible, que debe atribuirse sobre todo á la indiferencia y economía de su direccion.

Las aguas minerales son establecimientos de utilidad pública, comprendidos en las atribuciones del ministerio de Agricultura, Comercio y Obras públicas, y cuyo régimen legal y administrativo se halla determinado en virtud de la ley del 14 de Julio de 1856, y por los decretos imperiales del 8 de Setiembre del mismo año y del 23 de Enero de 1860, que reproduciremos textualmente, así como el informe de M. Lelut al Cuerpo legislativo, la circular ministerial que acompaña al primer decreto, y el informe del ministro que precede al segundo:

INFORME REDACTADO EN 1856, EN NOMBRE DE LA COMISION ENCARGADA DE EXAMINAR EL PROYECTO DE LEY SOBRE CONSERVACION Y DIRECCION DE LAS FUENTES MINERALES, POR M. LELUT.

Señores: Las riquezas naturales colocadas por la Providencia á disposicion del hombre, no todas se encuentran en la superficie del globo que habita. La mayor parte existen, por el contrario, en las entrañas de la tierra; no siendo ni las ménos preciosas, ni las ménos necesarias. Me refiero, para no ser prolijo, á las aguas minerales, cada día mejor conocidas y apreciadas, y que, desde los tiempos más remotos, ocupan el primer lugar entre los agentes naturales destinados al tratamiento de las enfermedades.

En efecto, no es de ayer cuando las aguas minerales se han declarado, bajo este punto de vista, de utilidad, ó si se quiere, de interés público. Limitándonos á Francia, y sin remontarnos más allá de los romanos, lo que nos queda de ruinas termales data de esa gran época, prueba bien evidente de la antigüedad de esta opinion. Sin insistir en el testimonio de la historia, cuando en 1836 la comision de presupuestos de la Cámara de Diputados solicitaba del Gobierno una ley que protegiese nuestros establecimientos termales contra las agresiones del interes privado, no hacía más que reconocer un principio autorizado por los siglos, y cuya aplicacion es, en realidad, tan antigua como la enfermedad y la medicina.

No fué desoido este llamamiento de la cámara electiva; y, un año despues, en 1837, el gobierno presentaba á la Cámara de los Pares un proyecto de ley dirigido á conceder el carácter de utilidad pública á las aguas minerales que lo mereciesen, y á colocarlas, por consiguiente, en ciertas condiciones de proteccion y privilegio.

Este proyecto de ley tuvo destinos singulares, que manifiestan las dificultades del objeto. Reproducido cinco ó seis veces de 1837 á 1847, presentado alternativamente y con variantes en ambas Cámaras, fué, por

su cláusula principal, el perímetro llamado de proteccion, de que ahora hablarémos, fué, repetimos, por esta cláusula, sucesiva y recíprocamente desechado por la Cámara que ántes le habia adoptado, y adoptado por la que ántes le había desechado.

Así, en 1837, la Cámara de los Pares admite por la casi unanimidad de 90 votos por 92, un proyecto de ley donde no se trataba de perímetro, y donde el círculo indefinido de la proteccion se dejaba al arbitrio del Gobierno. La Cámara de diputados, por el contrario, en esta misma sesion introduce en el proyecto de ley la condicion de un perímetro de proteccion fijo y limitado, y concluye, sin embargo, por desechar la ley, no encontrando áun la garantía suficiente para la propiedad privada.

En 1846 cambian las cosas. La Cámara de los diputados sanciona por una mayoría de 249 votos por 247, un nuevo proyecto de ley, donde, como en el de 1837, no se trataba de perímetro, es decir, de restriccion en el círculo de proteccion de las aguas minerales. La Cámara de los Pares, contraria al espíritu de su voto de 1837, cree de su deber, tocante á esta disposicion, rechazar la ley.

Pasemos por alto el proyecto de ley de 1847, suspenso como informe en la Cámara de los Pares, segun hemos hecho con el de 1845, de igual suerte en la Cámara de diputados, y discutido solamente, como acabamos de indicar, en 1846.

Vinieron el año 1848 y los acontecimientos de Febrero. Trascurridos apénas ocho dias de estos sucesos, cuando ya la guerra declarada á la propiedad se extendía á las propiedades termales. El ilustre M. Bethmont era por entónces ministro de Agricultura y Comercio. En la discusion del proyecto de ley de 1846, en la Cámara de diputados, le habia combatido y sabiamente enmendado en nombre de la libertad y del derecho de propiedad. De acuerdo con M. Marie, pretendió que la menor carga, impuesta á título de proteccion de las fuentes minerales á las propiedades inmediatas, fuese ámpliamente retribuida; de otro modo, que dichas fuentes se protegiesen á sí propias. Semejante proteccion ya no bastaba en 1848. Así, en la tarde del 8 de Marzo, M. Bethmont fué obligado á pedir al Gobierno provisional, del que formaba parte M. Marie, un decreto que concediese á todos los establecimientos termales, á todos, para mayor seguridad, un perímetro de proteccion completamente gratuito, de un kilómetro de radio.

Este decreto de 1848 tiene áun fuerza de ley en esta materia, por más que la invariabilidad de la prescripcion que encierra, y su aplicacion á todas las fuentes minerales autorizadas, le hagan, la mayoría de las veces inútil, insuficiente, ó perjudicial. Así que, por opinion casi unánime, conviene eliminarle del *Boletin* de las leyes.

Tal es, señores, el objeto que se propone el proyecto de ley que vamos á exponeros, y que fué presentado al Cuerpo legislativo en los últimos dias de la sesion anterior.

Este proyecto de ley, cuyo objeto es la conservacion y direccion de las

fuentes minerales, tiene por principio ó punto de partida la utilidad pública de estas fuentes, ó por lo ménos de algunas de ellas, y por consecuencia, algunos sacrificios impuestos á la propiedad particular.

Es natural que por el exámen del principio comencemos el exámen de la ley.

Las aguas minerales son útiles para la salud pública: nadie lo pone en duda; sólo bajo este título, bajo esta condicion, sirven á los intereses de sus propietarios. Pero ¿esta utilidad es tan extraordinaria para calificarla y declararla pública, sobre todo con algunas de las consecuencias propias de esta declaracion? Vuestra comision no ha vacilado un instante en juzgarlo así; pero añadiendo de seguida cuál es su grado de utilidad pública, qué término debe emplearse para caracterizarla y no conceder á la declaracion que haya de sancionarse todas las consecuencias, sin excepcion alguna, que por hábito y derecho se atribuyen á la declaracion llamada de utilidad pública.

En efecto, por más grande y positiva que se haya presentado á nuestros ojos la utilidad general de las aguas minerales, ó, por lo ménos, de muchas de ellas, no hemos creido que fuese posible colocarla absolutamente en la misma línea que las diversas clases de utilidad pública, en cuya virtud se ha promulgado la ley de expropiacion del 3 de Mayo de 1841. Por sí misma, y por sus consecuencias, la utilidad pública de las aguas minerales es, á nuestro juicio, de un importante y grande interés público, digno de protegerse seriamente; pero que no debe usurpar los derechos y el libre uso de la propiedad privada. Tal es la manera de ser de vuestra comision encargada de variar el proyecto de ley, y en tal concepto ha modificado desde luégo su título, en virtud de una enmienda que despues se ha generalizado por sí misma, habiendo sido adoptada por el Consejo de Estado.

Ahora, señores, es deber nuestro manifestaros cómo hemos concebido, en qué razones, sobre qué hechos se fundan, para nosotros, la utilidad, el interés público de las fuentes minerales, y de qué manera, en qué condiciones, á nuestro juicio, deben protegerse.

Hay en Francia, próximamente, 1.200 fuentes minerales, reunidas en 450 ó 460 estaciones ó grupos. De estas 460 estaciones apénas se cuentan 150 que tengan una verdadera importancia, y se exploten como verdaderos establecimientos termales (1). Todos los manantiales explotados lo son en virtud de una autorizacion prescrita y mantenida sucesivamente por el art. 18 del decreto del Consejo de 5 de Mayo de 1781, el art. 12 del decreto del Directorio de 29 floreal, año VII; finalmente, por

(1) De los grupos y establecimientos de aguas termales, 6 pertenecen al Estado: Vichy, Neris, Bourbonne, Bourbon-l'Archambault, Plombières, Luxeuil, 9 ó 10 á los ayuntamientos y 2 á los establecimientos de beneficencia. El resto es propiedad de los particulares.

el art. 1.° de la real órden de 18 de Junio de 1823 (1). Era, como se ve, una garantía necesaria concedida, ménos á los intereses de los propietarios de los manantiales, que á los de la salud pública.

De dichos 150 ó 160 establecimientos termales, una centena, ó poco ménos, tienen una notoriedad y un valor positivos aunque desiguales, tendiendo á aumentar diariamente en algunos. En 1837, en cuya época se presentó á las Cámaras el primer proyecto de ley sobre esta materia, cerca de 38.000 personas, no decimos 38.000 enfermos, iban á tomar estas aguas, sea en baño ó en bebida. En la actualidad, despues de veinte años, este número casi se ha cuadruplicado. Con seguridad, de estos 130 ó 140.000 concurrentes á las aguas minerales de Francia, más de la mitad, quizá las dos terceras partes, van á buscar otra cosa además de la salud. Pero quedarán siempre 40 ó 50.000, para los cuales las aguas constituyen un medio eficaz de curacion, que, en muchos casos, hubiese sido imposible por otros medios. En efecto, las aguas del cielo, al precipitarse é infiltrarse en la tierra por sus diferentes aberturas, adquieren nuevas y poderosas virtudes; bajan á las profundidades del globo, impregnándose, no solamente del calor del fuego central, al que se ha atribuido una naturaleza particular, sino cargándose, en esta inmersion y en la ascension subsiguiente, de principios minerales y otros, activos, variados, que la ciencia reconoce y admira cada vez más todos los días, con tanto mayor motivo, cuanto que es impotente para reproducir sus combinaciones.

Las aguas minerales tienen, pues, una eficacia, una utilidad, un interés público indudables; y puesto que gozan de estas condiciones, semejante carácter, al ménos en ciertos casos, debe reconocerse por la ley.

Pero reconocer esta utilidad pública, admitirla por una ley, es decir que debe protegerse por la autoridad pública, y que la necesidad de esta proteccion puede imponer á las propiedades particulares y de utilidad privada, ciertas cargas ó ciertos sacrificios.

Ahora bien, ¿cómo pueden protegerse las aguas minerales, y qué sacrificios pueden imponerse y motivar su proteccion?

Hemos dicho, señores, que las aguas minerales, lo mismo que los manantiales de agua dulce, resultan de las infiltraciones ó penetraciones de aguas pluviales, que, despues de haber permanecido más ó ménos tiempo en el interior de la tierra, en virtud de las leyes de la hidrodinámica, reaparecen trasformadas en su superficie. Añadiremos que á

---

(1) Véase el artículo del decreto del Consejo de 5 de Mayo de 1781; las leyes posteriores apénas han hecho más que copiarle:

«Todo propietario que descubra en su hacienda un manantial de aguas minero-medicinales, está obligado á dar parte de ello á la Sociedad Real de Medicina, para que proceda á su exámen, y, en virtud del informe de sus delegados, se conceda ó prohiba su distribucion, segun el juicio que hayan formado de ellas.»

esta masa de aguas de penetracion se unen, al parecer, á grandes profundidades, algunos desprendimientos espontáneos de fluidos ó de gases que toman cierta parte en esta trasformacion de las aguas de lluvia; y, sobre todo, que estas aguas, trasformadas y mineralizadas, ántes de manifestarse de nuevo, forman en el seno de la tierra, y más ó ménos cerca de su superficie, ya infiltraciones, capas más ó ménos limitadas y vastas, ya, sobre todo, venas, filones líquidos. Estas capas ó estas venas líquidas tienen una extension, un trayecto, comunicaciones más ó ménos considerables ó numerosas ántes de su punto de emergencia, que pudieran, en virtud de un accidente natural, un temblor de tierra, por ejemplo, aparecer por otra parte distinta de la que salen en la actualidad; del mismo modo, y esto es lo aquí conviene notar, un accidente artificial, una cala, podría dar lugar al mismo resultado. De este último hecho, expuesto así de una manera general, se deducen, en cierto modo, la necesidad y forma de proteccion de las aguas minerales. Es preciso, por poco que se quiera protegerlas, prohibir en sus alrededores las calas, los trabajos subterráneos que puedan cortar y hacer salir por otra parte la capa ó la vena líquida que las alimenta, y de las cuales constituyen, en cierto modo, su terminacion. De ahí la necesidad de conceder á un manantial de agua mineral declarado de utilidad pública, un *perímetro de proteccion*, en el cual se prohiban terminantemente las calas y trabajos subterráneos.

No hay duda que pudiera decirse como hace veinte años, cuando tuvo lugar la primera discusion sobre este punto, que dicho perímetro no es necesario, que las fuentes minerales no tienen necesidad de proteccion, que se protegen perfectamente á sí mismas, que basta, bajo este punto de vista, dejar salir el agua como hace millares de años; que algunas calas apénas les modificarían, y que, en el caso contrario, el mal que pudiera resultar de ello sería compensado por un bien, el de la formacion de nuevos manantiales ó fuentes minerales, tan útiles como las antiguas.

Hemos meditado todo esto; hemos pesado las razones aducidas en apoyo de esta exageracion de dejar hacer y dejar pasar. Sabemos muy bien, al ménos por haberlo aprendido de los que lo saben mejor que nosotros, que todavía reina la incertidumbre, á pesar de los progresos indudables de la ciencia geológica, acerca del yacimiento de las aguas minerales; sabemos que si, en ciertos casos, y por ejemplo en los países montañosos, al pié de las antiguas rocas de levantamiento, la marcha ascensional de las venas fluidas, puede, hasta cierto punto, sospecharse ó preverse, dista mucho de suceder en todas partes, y, sobre todo, en los países llanos y de aluvion; que en estos parajes hay capas, venas fluidas diversas, independientes, ya sobrepuestas, ya laterales, entre las que pudiera moverse la sonda sin llegar al manantial que se quiere protejer. Pero sabemos mejor aún que precisamente en estas condi-

ciones es como puede preverse de un modo más difícil esta inocuidad de las calas; de tal suerte, que apénas hay un caso en que se pueda afirmar con certeza que una cala practicada en la proximidad de un manantial antiguo haya producido buenos resultados, y que, por el contrario, sobre todo, en estos últimos tiempos, la práctica, aquí superior á la teoría, ha demostrado los graves perjuicios que á un manantial antiguo y precioso se le pueden hacer con las calas practicadas áun á cierta distancia.

Así, en los baños de Vernet, una cala practicada en 1846 en el lado opuesto al mamelon del pié donde brotan las aguas, ha disminuido su caudal en dos tercios, y con dificultad se halla reparado actualmente el daño. En Gréoulx, Cauterets, Bagnerès de-Luchon, ha habido que deplorar dos casos análogos, seguidos de iguales trastornos. En Saint-Galmier, en 1846, el manantial, propiedad del concejo, despues de haberse reducido en un principio más de la mitad por dos calas sucesivas, cuyos autores se perjudicaban así mútuamente, y sobre todo al manantial y al interés público, ha desaparecido por completo, perdiendo con esto el municipio una renta de 2.000 francos. En la fuente de Vichy, diversos sondeos practicados desde 1844 hasta aquí, han producido modificaciones y aminoramientos palpables en las aguas de los manantiales del Estado ó en los gases correspondientes. El hábil y entendido ingeniero, M. François, jefe encargado del servicio de las aguas minerales de Francia, manteniéndose, respecto á la verdadera causa de algunas de estas alteraciones, en una reserva necesaria, termina así, sin embargo, un informe que ha redactado sobre este asunto en 20 de Marzo de 1856: «Es indudable que, en tales casos, y, con semejantes pérdidas bien manifiestas, una cala practicada cerca de los manantiales á igual profundidad que ellos, y por la cual salgan el agua mineral y gran cantidad de gases, puede influir perjudicialmente en los manantiales del Estado.»

Sostenemos, pues, que las calas próximas á los manantiales de aguas minerales, y sobre todo de los que gozan de un gran interés público, pueden traer graves perjuicios, ya bajo el punto de vista de la cantidad de sus aguas, ya bajo el de su calidad. En otros términos, que debe concederse, por lo ménos á algunos de estos manantiales, un perímetro de proteccion, como se ha hecho, por otra parte, útilmente desde hace largo tiempo en dos establecimientos importantes: en Balaruc, por dos decretos del Consejo del 14 de Diciembre de 1715 y del 11 de Marzo de 1783, confirmados por un decreto imperial del 7 de Octubre de 1807; en Baréges, por un decreto análogo del Consejo del 6 de Mayo de 1732, confirmado tambien por un decreto imperial del 30 prairial, año XII.

Otorgar á una fuente de agua mineral declarada de interés público, un perímetro de proteccion, es manifestar que, en cierto radio, los propietarios de los terrenos inmediatos al en que existe el manantial, no po-

drán hacer en su propiedad ningun trabajo que á él se aproxime, ninguna cala, para emplear la palabra propia, que pueda desviar, disminuir ó alterar sus aguas. Es decir que, en realidad, y en la gran mayoría de casos, no podrán buscar las aguas minerales situadas en su propio terreno.

Hé aquí, para despojarla de accesorios sobre los cuales tendremos que volver enseguida; hé aquí, repito, la cuestion formulada de una manera clara y positiva. No sería, como se ve, una cuestion de carga, sino en cierto modo una cuestion de desposesion, como implícitamente lo ha resuelto el tribunal de casacion en su decreto del 13 de Abril de 1844, al tratar de las calas Brosson en Vichy. En los términos de este decreto, la prohibicion declarada por el establecimiento del perímetro de proteccion, es una derogacion del texto y del espíritu de los artículos del Código civil que establecen el derecho de propiedad, y en particular de los artículos 544 y 552 (1).

En esta especie de desposesion es en la que, por nuestro respeto á los derechos de propiedad, nos hemos fijado desde luego, deseando, si la encontrábamos cierta, deducir todas sus consecuencias y hacer de este modo justicia á una enmienda presentada por el digno M. David (de la Gironda).

Vuestra comision ha juzgado, como lo hicieron muchas otras que la han precedido en el exámen de esta materia difícil ó de los proyectos de ley á que ha dado lugar, vuestra comision ha juzgado, repito, si no habría que hacer alguna asimilacion entre las riquezas minerales sólidas del subsuelo, los metales, la hulla y la sal, y las riquezas minerales líquidas que forman el objeto del actual proyecto de ley; si, pues, como quería el digno M. David, no habría que introducir en este proyecto de ley el principio de indemnizacion ó censo, establecido en lo que concierne á las minas por los artículos 6.° y 42 de la ley del 21 de Abril de 1810, y en lo relativo á la sal por la ley de 17 de Junio de 1840.

Un exámen más detallado de la naturaleza de las cosas ha hecho que no se persista en esta idea.

En cuanto á las minas, las de hulla, por ejemplo, y las de sal, se trata de una propiedad de gran valor, de un valor innegable, en que la moda, la fama, el capricho de la enfermedad, y más aún el de la salud, no intervienen en manera alguna; de propiedades determinadas en su exis-

(1) Art. 544. «La propiedad es el derecho de gozar y disponer de las cosas del modo más absoluto, siempre que no se haga de ellas un uso prohibido por las leyes ó las instituciones.»

Art. 552. «La propiedad del terreno supone la propiedad de lo de encima y lo de debajo.

»El propietario puede hacer encima todas las plantaciones y construcciones que crea convenientes, salvo las excepciones establecidas en el título de las *cargas ó gravámenes*.

»Debajo puede ejecutar toda clase de construcciones y extraer todos los productos que puedan suministrar, salvo las modificaciones que marcan las leyes y reglamentos de minas y de policía.»

BIBLIOTECA PROVINCIAL Y REGIONAL DE LA INSPECCIÓN

tencia, situacion, extension, potencia, medidas, acotadas, trasmisibles como todo lo que hay de más determinado en materia de propiedad.

Por más legítimo respeto que en buen médico, ó en buen enfermo, merezcan las fuentes minerales; por más excelente opinion que se tenga de su eficacia, y, en ciertos casos, hasta de su omnipotencia, ¿podría decirse igual respecto de sí mismas? Seguramente no, lo cual es fácil de justificar.

En primer lugar, y ya lo hemos indicado, nada más incierto por el momento, y probablemente tambien por mucho tiempo, que el yacimiento de la mayor parte de los manantiales, ó más bien que este último, la relacion, el trayecto, el movimiento, en una palabra, de las capas, venas ó filones líquidos, de los cuales son como el caño de salida. Nada más difícil, ó mejor, más imposible de establecer, de medir, que su extension, su valor.

Despues de esta primera consideracion viene otra no ménos decisiva. En la inmensa mayoría de casos, á pesar de su indudable utilidad, las fuentes minerales y los establecimientos correspondientes rentan muy poco á sus propietarios, cuando el juego (y en Francia la ley prohibe jugar en estos establecimientos) no favorece los ingresos. Vamos á exponer algunas cifras que, á nuestro modo de ver, colocarán esta segunda asercion, esta segunda verdad, fuera de toda duda.

En el informe de 1857 acerca del servicio médico de las aguas minerales de Francia, publicado en 1856 por la Academia de Medicina, entre otros documentos procedentes del ministerio de Comercio, se encuentra un cuadro, en una de cuyas columnas se expresa la cifra del producto en efectivo del arriendo y administracion de cierto número de establecimientos termales. Este cuadro, no podemos ménos de decirlo, es, por lo ménos, insuficiente, y hasta erróneo, bajo más de un punto de vista. Así, en dicha columna, la cifra del producto del arriendo y la de la administracion no están determinadas, lo cual hubiera sido necesario. Además, la cifra de estos productos no se halla comparada con las cifras combinadas del capital empleado y los gastos comunes, cuyas cifras no se expresan. Finalmente, en muchos casos existe entre la cifra del producto y otras cifras, por ejemplo, la del numerario gastado en el país por los bañistas, proporciones evidentemente quiméricas.

Sin embargo, teniendo en cuenta todas estas causas de incertidumbre, sorprende ver cuán pequeña es la cifra de utilidades, áun tratándose de los establecimientos termales más acreditados y concurridos. Fuera de tres ó cuatro excepciones, esta cifra, debemos confesarlo, es de una modicidad que asombra: 5, 6, 7 y 8.000 francos, frecuentemente ménos para establecimientos cuyo valor en capital, accesorios, trabajos y cuidados, aparece muy superior á tales beneficios. Esta cantidad media de 6 á 7.000 francos es tambien la que da en 1855 el producto total (1.466,920 francos) del arriendo y administracion de 203 establecimientos terma-

les, cuya realidad se halla asimismo confirmada por el cuadro siguiente de los gastos é ingresos de los establecimientos pertenecientes al Estado, los cuales no son, en verdad, ni los peores, ni los ménos productivos.

Prescindamos de Vichy: su posicion actual y moderna constituye una excepcion, en que todas las condiciones no se hallan determinadas, y admitimos, sin conocer la cifra exacta, su prosperidad tambien excepcional. No obstante, haremos notar que en 1847, con un gasto de 2.300.000 francos, adicional á un capital ya empleado ciertamente considerable, los ingresos de este establecimiento no fueron más que de 100 á 110.000 francos.

*Gastos ordinarios de los establecimientos termales pertenecientes al Estado.*

| | |
|---|---|
| Vichy (Datos insuficientes) | Memoria. |
| Néris | 24.000 fr. |
| Bourbon-l'Archambault | 8.000 |
| Plombières | 30.000 |
| Bourbonne | 25.000 |
| Luxeuil | 15.000 |
| | 102.000 |

*Productos de los mismos establecimientos.*

| | |
|---|---|
| Vichy (Datos insuficientes) | Memoria. |
| Neris. Ingreso anual del precio de los baños | 27.500 fr. |
| Bourbon-l'Archambault | 9.000 |
| Plombières | 48.000 |
| Bourbonne | 31.500 |
| Luxeuil | 10.600 |
| TOTAL | 126.500 |
| Balance | 24.600 |

En presencia de estos dos hechos generales, ¿el hecho de la incertidumbre del yacimiento y fuerza de los manantiales, y el de su poco rendimiento, de 0 á 4 ó 5 á lo más por 100, es posible, bajo el punto de vista del principio del censo, comparar las fuentes minerales con las minas?

Para hacer esta comparacion y deducir de ella, tratándose de las fuentes termales, un censo de desposesion en beneficio de los propietarios de los terrenos comprendidos en el perímetro de proteccion, sería necesario, si así puede decirse, hacer una concesion del subsuelo de las aguas minerales, á semejanza de lo que se ha hecho con las minas de hulla. Ahora bien, ¿en qué datos se fundaría esta concesion? Ya lo hemos dicho; hasta ahora casi nulos. ¿Se podría calcular, áun aproxi-

madamente, la fuerza de los manantiales minerales, aferentes ó no al manantial primitivo, que se encontrasen en los terrenos del perímetro? ¿Sería posible calcular su valor? Finalmente, ¿se podría prever la depreciacion que resultase, ya para los manantiales antiguos, ya para los nuevamente descubiertos, de las calas que se ejecutasen fuera del perímetro?

Vése, pues, que no puede haber indemizacion posible para una desposesion de un valor imposible de calcular, y que, por consiguiente, tampoco supondría ningun acto de concesion.

¿Se deduciría de aquí, como ya se ha hecho bajo otro punto de vista, que es preciso dejar las cosas en tal estado, no hacer, en ningun caso, declaracion de utilidad pública, y por lo tanto, ninguna asignacion de perímetro, abandonar, en una palabra, todo el régimen de las aguas minerales del Estado, de las provincias, ayuntamientos y particulares, al ejercicio absoluto del derecho de propiedad y al libre concurso?

Sin duda, en la mayoría de casos, el régimen del libre concurso constituirá la ley comun; porque, ya en razon de la poca importancia de los manantiales, ya por las condiciones de su yacimiento, trayecto y emergencia, el libre concurso, las calas libres no podrán perjudicar sensiblemente á los intereses de la salud pública.

Pero en los casos en que se aplica especialmente la ley propuesta, cuando por el doble motivo de la importancia de las aguas y de la naturaleza de su yacimiento, las calas hechas en las inmediaciones perjudicasen al manantial, y, por consiguiente, á los intereses de la salud pública, hé aquí lo que sucedería con la subsistencia del *statu quo* actual, ó, si se quiere, del que ha precedido al decreto del 8 de Marzo de 1848.

Los propietarios de los terrenos próximos á los manantiales antiguos y autorizados, usando de un derecho hasta ahora inscrito en el Código civil, harían, en definitiva y en realidad, la guerra á estos manantiales. Impulsados á ello por la moda y la utilidad creciente de las aguas termales, utilizarían todos los medios que les concediese el arte cada vez más perfeccionado del sondeo. Y no solamente perjudicarían á los manantiales, sino tambien, y, sobre todo, á sí mismos. Una primera cala que hubiera esquilmado un manantial, no tardaría en ser esquilmada por una segunda, que, á su vez, lo sería por una tercera, como ha sucedido en Saint-Galmier. ¿Qué sucedería entónces, no hablamos de los manantiales antiguamente creados y autorizados, y de todos los intereses privados que á ellos se refieren, sino del interés, la utilidad y la salud públicas? ¿Qué se haría de las cualidades antiguamente conocidas y experimentadas de las aguas, aún mejor que su cantidad? ¿En qué vendrían á parar los intereses mismos, los derechos de propiedad particular, derechos é intereses que se querían garantizar por esta libertad absoluta de investigaciones? Se perderían y desaparecerían con los manantiales así desperdiciados. Tal sería, á nuestro modo de ver, el resul-

tado más patente y más positivo de una legislacion que, no pudiendo llegar al censo por desposesion y concesion del subsuelo termal, creyera deber echarse en brazos ó permanecer en el sistema del libre concurso.

Tales son, señores, los principios y razones generales en que se funda el proyecto de ley que tenemos el honor de exponeros; principios y razones que son á la vez los del Gobierno y los nuestros. Todo lo que falta manifestaros referente á los mismos, encontrará su lugar en el exámen que vamos á hacer de los artículos del proyecto, muchos de los cuales hemos modificado considerablemente con enmiendas que han sido adoptadas por el Consejo de Estado. Estas enmiendas ó modificaciones, debemos tambien decirlo de antemano, han sido el resultado de la idea general bien arraigada en el espíritu de todos los miembros de vuestra comision, que en virtud de no conceder ningun censo á los propietarios de los terrenos comprendidos en el perímetro por una desposesion sin bases, y la mayor parte de las veces sin objeto, la ley debía, en cierto modo, ser puramente defensiva y conservadora de los manantiales declarados de utilidad pública, y que siempre que para esta conservacion y esta defensa autorizase á invadir realmente la propiedad particular, debía otorgarla todas las indemnizaciones á que entónces tiene derecho.

Hemos dicho que los artículos 1.° y 2.° contienen en su conexidad el principio de la ley: por una parte, art. 1.°, la facultad, por el Gobierno de declarar de utilidad pública ciertas aguas minerales; por otra, art. 2.°, la facultad de asignar á estas fuentes, declaradas de utilidad pública, un perímetro de proteccion, asignacion que, sin embargo, no siempre acompañará á esta declaracion.

El 2.° parágrafo del art. 2.° manifiesta que el *perímetro puede modificarse cuando circunstancias nuevas lo hagan necesario.*

Desde luego pensamos rechazar la disposicion contenida en este parágrafo. Esta facultad de una modificacion, ó más exactamente, porque será el caso más comun, de una extension del perímetro de proteccion, nos parecía ménos alarmente para las propiedades más ó ménos inmediatas á los manantiales declarados de utilidad pública. Por otro lado, bien conocíamos que si, con la supresion de este parágrafo, el perímetro debía trazarse así definitivamente, los ingenieros encargados de señalarle serían obligados á darle mayor extension que si se les hubiese dejado la facultad de modificarle. Para evitar este inconveniente, este abuso, habíamos admitido el principio de indemnizacion, juzgando que la aplicacion de este principio haría que los propietarios de los manantiales minerales no pudiesen exigir, sin absoluta necesidad, un aumento de perímetro que pudiera serles muy costoso. Tal era una de las razones que nos había hecho admitir el principio de indemnizacion. Pero entónces, una de dos cosas: ó se hubiese concedido arbitraria y uniformemente á la indemnizacion una cifra mínima bastante elevada, aunque muy insignificante para los propietarios de los terrenos comprendidos

en el perímetro, la cifra de 4 ó 5 francos, por ejemplo, por hectárea, en cuyo caso pudiera llegar, tratándose de un perímetro de regular extension, á una cifra muy superior á la renta de muchos manantiales minerales declarados de utilidad pública; ó bien, como en las concesiones de las minas, en que la prescripcion del art. 6.° de la ley del 31 de Mayo de 1810, sólo se aplica á las partes de concesion de las cuales no hay nada que extraer, esta indemnizacion hubiera sido muy insignificante, de algunos céntimos por hectárea, y entónces, de ningun modo hubiera evitado la extension del perímetro. Bajo este concepto tambien hemos desechado el principio de indemnizacion.

Sin embargo, debemos advertir que, á falta de indemnizacion imposible ó insignificante, existe otra muy positiva y abonada, ó, si se quiere, producida por los establecimientos termales á los terrenos más inmediatos, los cuales, por lo tanto, se hallarán necesariamente comprendidos en el perímetro. Esta indemnizacion consiste en el aumento del valor que dan á estas propiedades la proximidad inmediata de los establecimientos. En estos terrenos es donde se establecen esas industrias accesorias de los baños, de ordinario más productivas que los baños mismos; en estas propiedades, ó en los edificios que en ellas se construyen, es donde se consume la mayor parte del dinero de los bañistas. Esta especie de indemnizacion indirecta no puede ménos de acrecentarse con la declaracion de utilidad pública decretada en favor de los establecimientos inmediatos; cuyo aumento sería una amplia compensacion al sacrificio, si había alguno, impuesto por la asignacion del perímetro de proteccion, y la prohibicion que lleva consigo.

Descartado así el principio, la utilidad misma de la indemnizacion, quedaba por admitir ó desechar pura y simplemente, ó por sí mismo, el principio de la modificacion ó de la extension facultativa del perímetro; y hemos concluido por admitirle, creyendo de esta manera favorecer más los derechos é intereses de la propiedad privada. Nos ha parecido que despues de determinar un primer perímetro lo más corto posible, para la proteccion de los manantiales minerales, sólo en algunos casos particulares se le daría más extension; que ambas operaciones se practicarían en condiciones (un decreto imperial, previa informacion, discutido en el Consejo de Estado) que concederían toda clase de garantías á la propiedad privada; por último, que habría casos donde, conforme al texto y al espíritu de este segundo parágrafo del artículo en cuestion, el perímetro, léjos de ser extenso, pudiera ser limitado.

El primer parágrafo del art. 3.° dispone que no se verifique ningun trabajo subterráneo que pueda producir la alteracion ó disminucion de un manantial declarado de utilidad pública sin prévio permiso de la autoridad. En esta disposicion se encuentra la proteccion de las aguas minerales, la cual es suficiente, á nuestro juicio. Así, no hemos admitido el segundo parágrafo del mismo artículo, que decía que *la misma au-*

*torizacion pudiera excepcionalmente declararse necesaria para los trabajos á cielo raso.* Por el contrario, hemos sostenido que estos trabajos se verificasen sin autorizacion, admitiendo sólo que, por una excepcion claramente expresada en el decreto de fijacion del perímetro, los trabajos mencionados en este parágrafo no pudiesen comenzarse sino despues de una manifestacion preliminar dirigida al prefecto. De este modo creemos haber conciliado felizmente la proteccion debida á las aguas minerales declaradas de utilidad pública, con los derechos más necesarios y más usuales de la propiedad privada. El Consejo de Estado ha aprobado esta enmienda.

El art. 4.° se explica por sí mismo. Si los trabajos regularmente emprendidos en las condiciones enunciadas en el artículo anterior, hubiesen producido, contra toda prevision, la alteracion ó la disminucion de los manantiales, el prefecto podrá prohibirlos ó suspenderlos interinamente, salvo, bien entendido, el recurso de los propietarios de los terrenos donde se verifican los trabajos ante la autoridad competente. Esta autoridad debe residir, á nuestro juicio, en lugar del ministro, en el Consejo de Prefectura y en el Consejo de Estado.

El Consejo de Estado ha asentido á esta modificacion.

El art. 5.° es correlativo al segundo parágrafo del art. 2.°, que dice que, en ciertos casos, el perímetro podrá modificarse, es decir, aumentarse en la mayoría de ellos. Esto se verificará, sobre todo, cuando los trabajos emprendidos fuera del perímetro hubiesen alterado ó amenazasen alterar el manantial. Entónces, y hasta que el Consejo de Estado ordene la necesidad de extender el perímetro, el prefecto puede suspender provisionalmente los trabajos, como en el caso del artículo anterior. El art. 5.° del Gobierno decía que la suspension tendría lugar cuando se *juzgase* que los trabajos pudieran alterar ó disminuir los manantiales. Creíamos que era necesario, para que esta suspension se decretase provisionalmente, que hubiera un principio de alteracion ó de disminucion, un *resultado fijo*. Para los trabajos emprendidos fuera del perímetro, léjos de los manantiales, y, por lo tanto, ménos peligrosos para ellos, la proteccion nos parecía así suficientemente establecida, y la propiedad particular más al abrigo de toda traba ligeramente propuesta. El parecer del Consejo de Estado ha diferido un poco del nuestro. Ha conservado la redaccion primitiva del artículo; pero disminuyendo su alcance, puesto que le aplica á las calas y trabajos de suyo peligrosos y de un efecto á menudo irremediable. A nuestro modo de ver, esta disposicion constituye una garantía suficiente para los intereses de la propiedad privada.

El art. 6.° expresa que las disposicienes del artículo anterior se aplican á un agua mineral declarada de interés público, pero á la que no se ha asignado ningun perímetro. Este artículo no es en cierto modo más que el art. 5.°, considerado bajo otro punto de vista, y ambos di-

manan necesariamente del segundo parágrafo del art. 2.° sobre la extension facultativa del perímetro primitivo.

El art. 7.° trata de los daños y perjuicios ocasionados á la propiedad particular para la conservacion de los manantiales declarados de utilidad pública, y de las indemnizaciones correspondientes. Algunas palabras introducidas por vuestra comision en este artículo, y que le modifican un poco, demuestran tambien aquí el pensamiento que siempre le ha inspirado, de no imponer á la propiedad privada más que los sacrificios indispensables á la proteccion de los manantiales cuya conservacion interesa á la salud pública. El art. 7.° del proyecto de ley decía que, dentro del perímetro de proteccion, el propietario de un manantial declarado de utilidad pública puede ejecutar en el terreno de otro, con excepcion de edificaciones, *todos los trabajos de alumbramiento y otros que sean necesarios para la conservacion de este manantial*. Por nuestra parte, hemos añadido: *todos los trabajos de alumbramiento necesarios para la conservacion, conduccion y distribucion de este manantial*. Así creemos expresar, de una manera á la vez más clara y restrictiva, el modo cómo deben concebirse y ejecutarse los trabajos de alumbramiento y conservacion, que tienen por objeto no buscar y atraer de los terrenos comprendidos en el perímetro todas las aguas minerales que se encuentren á todas profundidades, sino únicamente las que correspondan al manantial declarado de utilidad pública.

En el art. 8, por el contrario, habíamos conservado la redaccion más general, y, en cierto modo, más elástica del proyecto. En efecto, trátase en él de los trabajos que el propietario del manantial le es dado ejecutar en su propio terreno. Puede, y en cierto modo debe buscar y recoger todas las aguas minerales que contribuyan á la conservacion, mejora y aumento de este manantial. Sin embargo, el Consejo de Estado ha sustituido aquí su redaccion por la nuestra del art. 7. Esta modificacion nos parece poco importante, y más bien una cuestion de simetría. Es evidente, á nuestro modo de ver, que el propietario del terreno donde se encuentra el manantial siempre obrará con más libertad que en los términos bien precisos del nuevo art. 7, no puede obrar en el terreno del vecino.

Pero los trabajos ejecutados, segun el art. 7, en los terrenos comprendidos en el perímetro de proteccion, pueden perjudicar á estos terrenos, de modo que les inutilicen para su antiguo uso. El art. 9 del proyecto del Gobierno, decidía, en realidad, que, en estos casos, los propietarios de los manantiales podían solicitar la expropiacion de dichos terrenos, sin mentar nada acerca de los derechos de sus propietarios. Conforme á la idea general que nos ha hecho modificar el título mismo del proyecto, hemos creido conveniente rechazar esta atribucion del derecho de expropiacion, por causa, no ya de utilidad, sino de interes público, á los propietarios de los manantiales, invirtiendo, por decirlo así, el artículo; es decir, que la expropiacion, ó más bien la compra de los

terrenos alterados ó perjudicados bajo este punto de vista, fuese pedida exclusivamente por sus propietarios. De este modo no hemos hecho más que copiar el texto mismo del art. 44 de la ley de minas.

El Consejo de Estado ha aprobado esta importante modificacion esencialmente conservadora del derecho de propiedad. Debemos añadir que este asentimiento ya le habían como presentido sus comisarios.

El art. 10 se ocupa de las indemnizaciones á los propietarios de los terrenos comprendidos en el perímetro por la suspension ó prohibicion de los trabajos enunciados en los artículos 4, 5 y 6, ó en razon de los ejecutados en virtud de los artículos 7 y 9.

El segundo parágrafo de este artículo 10 prescribe un límite á la fijacion de esta indemnizacion en los casos previstos por los artículos 4, 5 y 6. Admitiendo en un todo este límite, hemos juzgado hacerle más favorable á los propietarios de los terrenos comprendidos en el perímetro, por una disposicion adicional admitida por el Consejo de Estado, y que eleva la indemnizacion debida por los propietarios de las aguas *al total de las pérdidas materiales que haya experimentado el propietario del terreno* durante la ejecucion de los trabajos.

Habíamos tambien añadido al art. 10 una disposicion que decidía, lo cual no se halla indicado en ninguna parte del proyecto de ley, que los perjuicios causados en los manantiales por los trabajos regularmente emprendidos, corran por cuenta del propietario de los mismos. En interés de estos últimos, es decir, de la salud pública, es preciso, en efecto, que estos daños sean reparados, y de una manera pronta. Ahora bien, no deben serlo por los propietarios de los terrenos, que no son los responsables, puesto que sus trabajos sólo se han emprendido mediante autorizacion ó declaracion previas, y en virtud de apreciaciones que no les atañen.

El Consejo de Estado no ha admitido este parágrafo adicional. Estamos convencidos que lo ha considerado inútil, y quizá tenga razon. El derecho, lo mismo que el sentido comun, no permitirían, en el caso de que se trata, hacer pesar la reparacion del perjuicio ocasionado á los manantiales á otros que no sean sus propietarios.

Nada tenemos que añadir al art. 11, por el cual el Estado queda dispensado de fianza, la que es necesaria únicamente por parte de los propietarios de aguas, ántes de efectuar las decisiones relativas á la ejecucion ó destruccion de los trabajos en el terreno ajeno.

El art. 12 se refiere al contra-registro, en cierto modo, y un contra-registro necesario de las concesiones hechas, bajo el punto de vista de la utilidad pública, á los propietarios de los manantiales. Dispone que, en razon de esta misma utilidad, los manantiales mal administrados ó mal explotados podrán expropiarse, segun los principios de la ley del 3 de Mayo de 1841.

El tít. II, ó *disposiciones penales*, comprende los artículos 13, 14, 15, 16

y 17. Excepto tres palabras intercaladas en el art. 13, las cuales se refieren á la modificacion que hemos hecho al parágrafo segundo del art. 3.°, hemos dejado intactos estos diversos artículos. Las penas que marcan los artículos 13 y 14 contra las infracciones cometidas, ya por los propietarios de los terrenos incluidos en el perímetro, ya por los de los manantiales, son muy moderadas, mucho más que en los anteriores proyectos de ley sobre la misma materia. Sólo consisten en algunas multas. El artículo 17 publica, además, la admision de circunstancias atenuantes.

El tít. III ó *disposiciones generales y transitorias*, contiene en sus artículos 18 y 19, disposiciones que están muy lejos de ser extrañas á un proyecto de ley sobre la conservacion ó direccion de las fuentes minerales.

En su art. 18, sienta el principio de una posicion nueva y más ventajosa para los ciento treinta médicos inspectores de aguas minerales, no solamente por ellos, lo que es muy conveniente y justo, sino, y es lo más principal, para la buena administracion de las aguas minerales, y, por lo tanto, para los intereses de la salud pública.

El art. 19, se refiere á los reglamentos de administracion pública, aquí de suma importancia, verdadero código de la materia, que sustituirán al decreto del 13 de Junio de 1823, no sólo tocante á la ejecucion y el detalle de todo lo relativo al servicio de inspeccion médica y vigilancia de los establecimientos termales, sino tambien, y ante todo, en cuanto al reglamento de los principios y condiciones de la declaracion de utilidad pública, fijacion del perímetro y autorizacion mencionada en el art. 3.°

Salvo algunas modificaciones necesarias, ya para mayor claridad, ya sobre todo para llamar la atencion del Gobierno sobre la importancia de la comprobacion mencionada en el art. 4.°, y la necesidad de no confiar el asunto más que á hombres hábiles é independientes, vuestra comision ha reconocido la utilidad de las disposiciones contenidas en ambos artículos.

En lo relativo (art. 18) á las indemnizaciones ó sueldos de los médicos inspectores de aguas minerales, admite y publica con la administracion la necesidad de que estas indemnizaciones provengan, no de manos de los propietarios, sino del Gobierno. Admite tambien que, de este modo, los diversos establecimientos termales puedan ser tributados á prorata de sus ingresos, haciéndose la recaudacion de esta cuota como en materia de contribuciones directas.

Estas disposiciones del art. 18, difieren, en realidad, muy poco de la regla y prácticas actuales. La contribucion impuesta por gastos de inspeccion á los propietarios de los manantiales termales autorizados, existe desde hace mucho tiempo y se funda en leyes y decretos: el art. 10 de la ley del 6 nivoso, año XI, el art. 15 de la ley de presupuestos del 17 de Agosto de 1822, el art. 3.° de la de Mayo de 1823, por último, el art. 7.° del decreto de 18 de Junio de 1823, que manifiesta que el sueldo de los médicos inspectores de baños se fijará por los prefectos; oidos los pro-

pietarios de los establecimientos termales, y confirmado por el ministro del Interior. Además, estos establecimientos así impuestos por el Gobierno, lo son, en realidad á prorata de sus ingresos, puesto que se dividen, bajo este punto de vista y segun su importancia, en muchas clases primitivamente establecidas por el art. 10 del decreto del Directorio del 3 floreal año VIII: una clase superior, cuyos establecimientos pagan cada uno 1.000 francos anuales por gastos de inspeccion; otra que no paga más que 600 francos; por último, una clase que solo paga 500 ó 400, y en algunos casos 100 ó 200. Quedan, pues, ambas disposiciones del art. 18, á nuestro juicio muy superiores á lo que ahora existe: el Gobierno, y no los inspectores, será el que perciba las diversas partidas de este pequeño impuesto, y hará de ello un conjunto, un total, cuyo importe se consignará todos los años en la ley de presupuestos. En esta última disposicion se encuentra la garantía de la equidad que debe presidir á la distribucion de que acabamos de hablar, y cuyas bases y forma se determinarán por un reglamento de administracion pública.

El servicio de inspeccion ganará mucho con la modificacion indicada, y no podemos ménos de aplaudirla, como asimismo lo haríamos á una medida que tuviese por objeto, restableciendo un punto del decreto de descentralizacion administrativa del 25 de Marzo de 1852, conceder á los prefectos el nombramiento de los médicos inspectores de baños. Tambien pudiéramos añadir que esta medida es un corolario obligado de la que, en los términos del art. 18 del proyecto, hace de los médicos inspectores lo que deben ser, agentes de la administracion, ó más bien de la utilidad pública, y no individuos asalariados de los propietarios de baños. El Gobierno, que en lo sucesivo tendrá que retribuir á estos médicos inspectores, probablemente segun el grado de importancia, de utilidad positiva, del establecimiento á que sean destinados, más bien que por su grado de prosperidad, ¿se le puede negar el derecho, la facultad de clasificarles? ¿Y cómo podría hacerlo, sin nombrarlos por sí y directamente?

En cambio de esta atribucion, que quisiéramos se quitase á los prefectos, nos atreveríamos á indicar ó más bien á reivindicar para ellos una atribucion más útil á la cosa pública; cual es, que, en virtud del art. 10 del decreto consular del 6 nivoso, año XI, reproduciendo el concepto del art. 19 del decreto del Consejo de 5 de Mayo de 1781, y de que les ha privado el segundo parágrafo del art. 10 del decreto de 18 de Junio de 1823, se les concediese el derecho de aprobar, salvo recurso al Gobierno, la tarifa del precio de todas las aguas minerales autorizadas.

Sólo os diremos, señores, del art. 20, que es la reproduccion útil del art. 10 del proyecto de ley presentado, en 1847, á la Cámara de los Pares. Este artículo anula, y con razon, el art. 9.° del decreto consular del 6 nivoso año XI, y así restituye á la jurisdiccion ordinaria lo que, en virtud de este artículo, se atribuía intempestivamente á la justicia ad-

ministrativa: el fallo de las contiendas sobre la propiedad de los manantiales entre el Estado y los Ayuntamientos.

No queremos hablar del art. 21 y último de la ley. Anula, y con mayor razon todavía, el decreto del 8 de Marzo de 1840, que había fijado invariablemente al rededor de todos los manantiales de aguas minerales autorizados, un perímetro de un kilómetro de radio, disposicion, ya lo hemos dicho, cuya estabilidad era insuficiente, inútil, ó perjudicial.

Tal es, señores, el proyecto de ley sobre la conservacion y direccion de las aguas minerales, de que debíamos daros cuenta. Os hemos hablado de él extensamente, quizá más de lo regular; pero nos hemos visto obligados á ello por la necesidad de exponeros algunas de las discusiones á que nos han llevado las dificultades del asunto. Se trataba, en efecto, en este proyecto de ley, y sobre un punto pendiente por espacio de veinte años en las Cámaras, de arreglar las relaciones de un objeto de utilidad pública, con objetos, con propiedades de utilidad particular, y de establecer la justa proporcion entre uno y otros. De acuerdo con el Consejo de Estado, y mediante el concurso de sus comisarios, hemos hecho lo que nos era dable para llegar á este punto. Mucho desearíamos conseguirlo. De todos modos, estamos convencidos de que esta ley, tal como os la proponemos, decide y arregla un estado de cosas muy preferible al que existe actualmente, ó más bien al que existía ántes del decreto de 1848; y que la utilidad pública, que es en definitiva el objeto principal, puesto que es el fin comun, ganará mucho con adoptarla y ponerla en vigor. En consecuencia, tenemos el honor de someter esta ley á vuestra aprobacion.

## Ley sobre la conservacion y direccion de las aguas minerales del 14 de julio de 1856.

### TÍTULO I.—*De la declaracion de utilidad pública de los manantiales, cargas y derechos correspondientes.*

Artículo 1.° Los manantiales de aguas minerales pueden ser declarados de utilidad pública, previa informacion, por un decreto imperial discutido en Consejo de Estado.

Art. 2.° Puede asignarse un perímetro de proteccion á una fuente mineral declarada de utilidad pública, en virtud de un decreto análogo al del artículo anterior.

Podrá modificarse este perímetro cuando las circunstancias lo exijan.

Art. 3.° No podrán practicarse calas ni trabajos subterráneos en el perímetro de proteccion de una fuente mineral declarada de utilidad pública, sin autorizacion previa.

En cuanto á las socavones, zanjas, para extraccion de materiales ó para otro cualquier objeto, edificaciones ú otros trabajos á cielo raso, el

decreto que fija el perímetro de proteccion puede excepcionalmente imponer á los propietarios la obligacion de hacer, por lo ménos con un mes de antemano, una manifestacion al prefecto, quien acusará recibo de ella.

Art. 4.° Los trabajos enunciados en el artículo anterior, y emprendidos, ya en virtud de una autorizacion regular, ya despues de una declaracion previa, á peticion del propietario de las aguas, pueden prohibirse por el prefecto, si resulta comprobado que alteran ó disminuyen sus aguas; oido previamente el dueño del terreno.

El decreto del prefecto es ejecutorio por provision, salvo recurso á los consejos de prefectura y de Estado por la vía contenciosa.

Art. 5.° Cuando por las calas ó socavones hechos fuera del perímetro, y considerados capaces de alterar ó disminuir algun manantial de agua mineral declarado de utilidad pública, es necesaria la extension del perímetro, el prefecto, á instancias del propietario, puede ordenar provisionalmente la suspension de los trabajos.

Pueden continuar las obras si, en el plazo de seis meses, no se ha determinado la extension del perímetro.

Art. 6.° Las disposiciones del artículo anterior se aplican á una fuente mineral declarada de utilidad pública, sin asignacion de perímetro.

Art. 7.° En el interior del perímetro de proteccion, el propietario de un manantial declarado de utilidad pública, puede hacer en el terreno de otro, á excepcion de edificaciones, todos los trabajos de alumbramiento y demas necesarios á la conservacion, conduccion y distribucion de dicho manantial, siempre que estos trabajos estén autorizados por un decreto del Ministro de Agricultura, Comercio y Obras públicas.

El propietario del terreno será oido en la instruccion.

Art. 8.° El propietario de una agua mineral declarada de utilidad pública, puede ejecutar en su terreno todos los trabajos de alumbramiento y demas necesarios para la conservacion, conduccion y distribucion de esta agua transcurrido un mes de la comunicacion dirigida al prefecto.

En caso de oposicion por el prefecto, el propietario no puede comenzar ó continuar los trabajos sin preceder autorizacion por parte del Ministro de Agricultura, Comercio y Obras públicas.

Si en el término de seis meses no se ha dictado resolucion alguna, el propietario podrá ejecutar sus trabajos.

Art. 9.° La ocupacion de un terreno comprendido en el perímetro de proteccion para la ejecucion de los trabajos previstos por el art. 7.°, solo puede efectuarse en virtud de una órden del prefecto que fijará su duracion.

Cuando la ocupacion de un terreno incluido en el perímetro de proteccion prive al dueño del goce de sus utilidades más de un año, ó cuando despues de los trabajos el terreno ya no sirva para los usos á que es-

taba destinado, el propietario de este último puede exigir del dueño del manantial la adquisicion del terreno ocupado ó modificado. En este caso, la indemnizacion se ajustará á los principios que marca la ley del 3 de Mayo de 1841. En ningun caso, la expropiacion se exigirá por el dueño del manantial.

Art. 10. Los perjuicios por suspension, prohibicion ó destruccion de trabajos en los casos previstos por los artículos 4, 5 y 6, así como los que resulten por los trabajos ejecutados en virtud de los artículos 7 y 9, corren á cargo del propietario del manantial. La indemnizacion se hará amistosamente ó mediante los tribunales.

En los casos previstos por los artículos 4, 5 y 6, la indemnizacion debida por el propietario del manantial, no puede exceder del importe de las pérdidas materiales sufridas por el dueño del terreno, y del valor de los trabajos considerados inútiles, con el aumento de la suma necesaria para restablecer los sitios á su estado primitivo.

Art. 11. Las decisiones relativas á la ejecucion ó destruccion de los trabajos en el terreno de otro, no pueden ejecutarse sin el depósito previo de una fianza determinada por el tribunal, y que sirve de garantía al pago de la indemnizacion en los casos citados en el artículo anterior.

El Estado, en cuanto á los manantiales de su propiedad, queda exento de fianza.

Art. 12. Cuando una fuente mineral declarada de utilidad pública, se halla explotada de un modo que comprometa su conservacion, ó si la explotacion no satisface á las necesidades de la salud pública, un decreto imperial, resuelto en Consejo de Estado, puede autorizar la expropiacion del manantial y sus dependencias necesarias para la explotacion, segun los principios marcados en la ley del 3 de Mayo de 1841.

## TÍTULO II.—*Disposiciones penales.*

Art. 13. La ejecucion, sin autorizacion, ó sin previa declaracion, en el perímetro de proteccion, de uno de los trabajos mencionados en el artículo 3.°, la continuacion de los trabajos prohibidos ó suspendidos administrativamente, en virtud de los artículos 4.°, 5.° y 6.°, se castigará con una multa de 50 á 500 francos.

Art. 14. Las infracciones á los reglamentos de administracion pública, previstos en el último parágrafo del art. 19 de la presente ley, se castigarán con una multa de 10 á 100 francos.

Art. 15. Las infracciones previstas por la actual ley se averiguarán juntamente por los oficiales de policía judicial, los ingenieros de minas y los agentes colocados bajo sus órdenes, los cuales están autorizados para tomar acta.

Art. 16. Los expedientes formados en virtud de los artículos 13 y 14 se visarán y sellarán sin pago previo de derechos.

Los expedientes formados por los guardas de minas ó agentes de vigilancia juramentados, deben ratificarse en el término de tres dias ante el juez de paz ó el alcalde, ya del lugar del delito, ya de la residencia del agente; pasado este tiempo pierden su validez.

Dichos expedientes hacen fe hasta prueba contraria.

Art. 17. El art. 463 del Código penal es aplicable á las penas decretadas por la presente ley.

## TÍTULO III.—*Disposiciones generales y transitorias.*

Art. 18. La cantidad necesaria para cubrir los gastos de inspeccion médica y vigilancia de los establecimientos de aguas minerales autorizadas, se percibirá del conjunto de estos establecimientos.

El total se consignará anualmente por la ley de presupuestos.

El reparto entre los establecimientos se hará á prorata de sus ingresos.

La recaudacion se verificará, como en materia de contribuciones directas, de los propietarios, administradores ó arrendatarios de los establecimientos.

Art. 19. Los reglamentos de administracion pública determinan:

Las formas y condiciones de la declaracion de utilidad pública, de la fijacion del perímetro de proteccion, de la autorizacion mencionada en el art. 3.°, y de la comprobacion id. en el art. 4.°;

La organizacion de la inspeccion médica y la vigilancia de los manantiales y establecimientos de aguas minerales naturales; las bases y manera de hacer el reparto enunciado en el art. 18;

Las condiciones generales de órden, policía y salubridad que deben satisfacer todos los establecimientos de aguas minerales naturales.

Art. 20. Queda derogado el art. 9.° del decreto consular del 6 nivoso, año XI.

Tambien quedan derogadas todas las disposiciones de las leyes, decretos, órdenes y reglamentos anteriores que sean contrarios á la presente ley.

Art. 21. El decreto del 8 de Marzo de 1848 continuará vigente hasta 1.° de Enero de 1857 para todos los establecimientos que no hayan sido declarados de utilidad pública ántes de esta época.

## Circular ministerial del 22 de Setiembre de 1856.

Señor prefecto, el art. 19 de la ley de 14 de Julio de 1856, sobre la conservacion y direccion de los manantiales de aguas minerales, se halla concebido en estos términos:

«Los reglamentos de administracion pública determinan:

«Las formas y condiciones de la declaracion de utilidad pública, de la

»fijacion del perímetro de proteccion, de la autorizacion mencionada en »el art. 3.°, y de la comprobacion id. en el art. 4.°;

»La organizacion de la inspeccion médica y la vigilancia de los ma»nantiales y establecimientos de aguas minerales naturales, las bases y »manera de hacer el reparto enunciado en el art. 18;

»Las condiciones generales de órden, policía y salubridad que deben »satisfacer todos los establecimientos de aguas minerales naturales.»

Entre los reglamentos previstos por el artículo indicado, los expuestos en el párrafo 1.°, es decir, los relativos á la declaracion de utilidad pública de las fuentes minerales y la fijacion del perímetro de proteccion á su alrededor, debían llamar desde luego la atencion de la administracion pública, puesto que en 1.° de Enero próximo todos los manantiales de aguas minerales cesarán de estar protegidos por el decreto de 1.° de Marzo de 1848. He preparado, pues, con urgencia el reglamento concerniente á la ejecucion de esta parte de la nueva ley; el Consejo de Estado ha establecido las cláusulas, y el Emperador, por un decreto del 8 del corriente, acaba de dar su alta sancion.

Tengo el honor, señor prefecto, de remitiros una ampliacion de este decreto, suplicándoos su inmediata ejecucion. Poco tengo que deciros, por otra parte, acerca del sentido y objeto de los diversos artículos de que se compone este reglamento adicional.

Se divide en tres títulos: el primero se refiere á la declaracion de utilidad pública; el segundo concierne á la fijacion del perímetro de proteccion; por último, el tercero trata de la autorizacion de los trabajos en el interior del perímetro y de la comprobacion de los casos de alteracion ó disminucion de los manantiales.

Tocante á las reglas que deben seguirse para obtener la declaracion de utilidad pública de las aguas minerales, las prescritas por el decreto se asemejan á las que existen en nuestro país desde hace muchos años para casos análogos. Se dirige la instancia al prefecto del departamento, se somete con todos los documentos propios para la apreciacion de su valor y en los lugares que se juzguen necesarios, á un exámen durante un mes; pasado este término, una comision compuesta, bajo la presidencia del prefecto, de dos miembros del Consejo general, del ingeniero de minas y del médico inspector, da su parecer sobre los resultados del exámen, despues de informarse de los experimentos hechos por el ingeniero de minas sobre el producto líquido del manantial y la naturaleza de sus aguas; el Consejo de higiene pública y el Consejo general de minas se consultan á su vez, y, por último, se ordena por un decreto resuelto en Consejo de Estado.

Estas reglas son sencillas y fáciles de ejecutar; por la autoridad de las personas y los Consejos llamados á intervenir, dan la garantía de un juicio ilustrado é importante; al parecer, no hay obstáculo alguno que impida su ejecucion.

Respecto á la fijacion del perímetro de proteccion, se aplicarán las mismas reglas, art. 10 del decreto: además, la mayor parte de las veces, los propietarios ó explotadores de las fuentes minerales solicitarán á un mismo tiempo la declaracion de utilidad pública y la fijacion del perímetro de proteccion; por consiguiente, una sola y misma instruccion servirá para el doble objeto que se desea obtener; bastará para la determinacion del perímetro: 1.° que la solicitud vaya siempre acompañada de un plano representativo de los terrenos que haya de comprender este perímetro y una Memoria justificativa; 2.° que se publique y anuncie por edictos en los ayuntamientos correspondientes.

Bajo el punto de vista de las modificaciones de perímetros que pueden solicitarse en diversas épocas, cuando haya necesidad de ello, se instruirán y resolverán en la misma forma que las instancias en primera fijacion, art. 13 del decreto; no hay evidentemente ningun motivo para proceder en el segundo caso de distinto modo que en el primero.

El título III, relativo á las autorizaciones de trabajos en el interior del perímetro de proteccion y la comprobacion de los hechos de alteracion ó disminucion de los manantiales, contiene disposiciones de gran importancia. Trátase aquí, en efecto, de medidas ejecutivas que afectan notablemente, ya los intereses de los propietarios de las fuentes minerales, ya los no ménos respetables de los dueños de los terrenos inmediatos; es, pues, necesario, que, ántes de resolver, la autoridad proceda con una prudencia exquisita.

Si hay que efectuar trabajos subterráneos en el interior del perímetro de proteccion, como las cuestiones que hay que resolver son siempre delicadas y difíciles, la decision se reserva al Ministro, que resuelve visto el parecer del Consejo general de Minas; la solicitud se dirige, por otra parte, al prefecto, que previamente la hace examinar por el ingeniero de minas y el médico inspector, oye al propietario del manantial y remite despues los documentos con su dictámen al Ministro.

Si se trata de prohibir, á instancia del propietario del manantial, ya los trabajos subterráneos previamente autorizados, ya las obras á cielo raso emprendidas por una simple declaracion, conforme al art. 4 de la ley, la resolucion pertenece al prefecto, á reserva de recurso ante el Consejo de Prefectura, y en apelacion ante el Consejo de Estado; en este caso, la comprobacion de los hechos de alteracion ó disminucion del manantial se confiere al ingeniero de minas, el cual se traslada al punto designado, procede ante las partes interesadas, citadas en debida forma, á todas las operaciones que cree necesarias, forma expediente de estas operaciones, menciona en él las observaciones de las partes, y remite despues el todo, con su dictámen, al prefecto. De esta manera, el prefecto tiene á su disposicion, y en muy poco tiempo, todos los elementos de la resolucion que debe adoptar para que los diversos intereses opuestos queden completamente garantidos.

Se ha procedido además, de este modo para los trabajos ejecutados fuera del perímetro de proteccion, y cuya suspension se solicita, en los términos del art. 5.° de la ley, por disminuir ó alterar el manantial; la cuestion que debe resolverse en este caso es exactamente la misma que en el de trabajos emprendidos en el interior del perímetro; las formalidades que hay que llenar deben ser naturalmente las mismas.

Tales son, señor prefecto, las breves aclaraciones que tenía que dirigiros para la ejecucion del decreto del 8 de Setiembre de 1856; sólo me resta suplicaros que le publiqueis enseguida. Como manifesté en un principio, el decreto del 1.° de Marzo de 1848 no debe tener efecto hasta 1.° de Enero próximo; es preciso que los propietarios de los manantiales todavía no declarados de utilidad pública se hallen inmediatamente en disposicion de obtener, si lo desean, esta declaracion, y, por consiguiente, que se ponga sin demora en su conocimiento; ruegoos adopteis, en consecuencia, todas las medidas necesarias respecto á las aguas minerales autorizadas que existan en vuestro departamento.

Tocante á los manantiales que son propiedad del Estado, os corresponde hacer que se cumplan las formalidades marcadas en el decreto, añadiendo únicamente que si se encontrase alguno en vuestro departamento, os avisteis al instante con el ingeniero jefe de minas para que, sin pérdida de tiempo, se abra la correspondiente informacion.

Espero me acuseis recibo de la presente circular, cuya ampliacion dirijo á los ingenieros de minas y á los médicos inspectores.

*Firmado:* E. Rouher.

DECRETO IMPERIAL DEL 8 DE SETIEMBRE DE 1856, CON EL REGLAMENTO DE ADMINISTRACION PÚBLICA EN EJECUCION DE LA LEY DE AGUAS MINERALES

NAPOLEON, por la gracia de Dios y la voluntad nacional, Emperador de los franceses,

A todos los presentes y venideros, salud.

En virtud del informe de nuestro Ministro secretario de Estado en el departamento de Agricultura, Comercio y Obras públicas,

Vista la ley de 14 de Julio de 1856, sobre la conservacion y direccion de las fuentes minerales, y especialmente el parágrafo primero del artículo 19 de esta ley, que dice así:

« Los reglamentos de administracion pública determinan las formas y » condiciones de la declaracion de utilidad pública, de la fijacion del » perímetro de proteccion, de la autorizacion mencionada en el art. 3.° y » de la comprobacion id. en el art. 4.°;»

Oido nuestro Consejo de Estado, hemos decretado y decretamos lo siguiente:

## TÍTULO I. — *De la declaracion de utilidad pública.*

Artículo 1.° Las solicitudes para la declaracion de utilidad pública de un agua mineral, se dirigirán al prefecto del departamento.

Estas solicitudes se harán por duplicado, y en papel sellado una de ellas.

Comprenderá el nombre, apellido y domicilio del solicitante.

Art. 2.° La instancia expresará el caudal de agua diario del manantial con las variaciones que experimente segun las estaciones, la composicion y propiedades especiales de las aguas, la situacion del establecimiento y el número de enfermos que al mismo hayan concurrido en los tres años anteriores.

A dicha solicitud irá unido un plano por triplicado, con escala de 10 milímetros por metro, que represente el establecimiento de aguas minerales y manifieste la disposicion de los depósitos, cuartos de baño, duchas y demas aparatos y construcciones que sirvan para la direccion y administracion de las aguas.

A esto añadirá el peticionario todos los datos propios para juzgar de la utilidad que el establecimiento presta á la salud pública.

Art. 3.° El prefecto hará anotar la instancia en un registro particular y ordenará las publicaciones y edictos en el término de diez dias.

Art. 4.° Asimismo, el prefecto mandará publicar y anunciar por edictos dicha solicitud en el concejo donde radiquen las aguas minerales y en las cabezas de canton del departamento; insertándose, además, en uno de los periódicos de los distritos donde se publiquen bandos; todo por cuenta del solicitante.

La duracion de los edictos será de un mes, á partir del dia de su fijacion en cada localidad.

En cada paraje se verificará la publicacion delante de la casa de ayuntamiento y de las iglesias parroquiales y consistoriales en dia festivo, á la salida del Oficio Divino, y una vez por lo ménos miéntras duren los edictos.

Art. 5.° Quedará abierto, por igual tiempo, un registro destinado á admitir las observaciones y manifestaciones del público en la alcaldía del ayuntamiento donde existan las aguas, así como en las cabezas de canton del departamento.

Art. 6.° Terminado el plazo indicado y en el mes siguiente, se reunirá en la prefectura para emitir su dictámen sobre el resultado de la informacion y la solicitud de declaracion de utilidad pública, una comision compuesta, bajo la presidencia del prefecto, de dos miembros del Consejo general, del ingeniero de minas y del médico inspector.

Antes de la deliberacion de la comision, el prefecto hará que el ingeniero de minas compruebe el caudal de agua diario del manantial, y verifique la análisis de las aguas.

Los gastos ocasionados por estas operaciones correrán á cargo del solicitante.

El prefecto trasladará sin demora al Ministro de Agricultura, Comercio y Obras públicas, la resolucion de esta comision, y al mismo tiempo todos los documentos del expediente.

Art. 7.° Se consultará el parecer del Comité consultivo de higiene pública y del Consejo general de minas, el cual se establecerá definitivamente en la solicitud de declaracion de utilidad pública por un decreto resuelto en Consejo de Estado.

Art. 8.° El decreto con la declaracion de utilidad pública se anunciará por medio de edictos, á cargo del peticionario, en el concejo á que pertenezca el establecimiento de aguas minerales y en las cabezas de canton.

Art. 9.° Cuando se exploten diferentes manantiales en un mismo establecimiento, la instancia en que se solicite la declaracion de utilidad pública podrá comprender todos ó muchos de ellos, y la instruccion se hará de un modo simultáneo para todos los manantiales incluidos en la demanda.

Sin embargo, los datos expuestos en el párrafo 1.° del art. 2.° serán distintos para cada manantial, lo mismo que las comprobaciones y operaciones mencionadas en el párrafo 2.° del art. 6.°

## TÍTULO II.—*De la fijacion del perímetro de proteccion.*

Art. 10. La peticion solicitando la fijacion de un perímetro de proteccion alrededor de un manantial declarado de utilidad pública, se formará é instruirá segun las reglas expuestas en el capítulo anterior, salvo las modificaciones siguientes:

Art. 11. La solicitud irá acompañada: 1.° de una Memoria justificativa; 2.° de un plano con escala de un milímetro por metro que represente los terrenos que deberá comprender el perímetro, y en el cual se hallen indicados la forma presunta del manantial y su punto de emergencia.

Dicha solicitud se anunciará y publicará en edictos, y se abrirán registros en cada uno de los concejos comprendidos en el territorio del perímetro.

Art. 12. Esta solicitud y la en que se pretende la declaracion de utilidad pública podrán hacerse al mismo tiempo, y decretarse á la par.

Art. 13. Las instancias de modificacion de perímetro se establecerán é instruirán como las peticiones en primera fijacion, y se decretarán de la misma manera.

TÍTULO III.—*De la autorizacion de los trabajos en el interior del perímetro de proteccion y de la comprobacion de los casos de alteracion ó disminucion de los manantiales.*

Art. 14. Las instancias sobre autorizacion previa inscrita en el párrafo 1.° del art. 3.° de la ley del 14 de Julio de 1856 para las calas y trabajos subterráneos que hayan de ejecutarse en el perímetro de proteccion, se dirigirán al prefecto del departamento.

La solicitud se hará en papel sellado, contendrá el nombre, apellido y domicilio del solicitante, é irá acompañada de un plano con la disposicion de las obras proyectadas, y de una Memoria aclarativa de las condiciones en que éstas han de ejecutarse.

Art. 15. El prefecto se asesorará del ingeniero de minas y del médico inspector, oirá al propietario del manantial ó arrendatario, emitirá su parecer y le trasladará con los demas documentos al Ministro de Agricultura, Comercio y Obras públicas.

El Ministro resuelve segun el parecer del Consejo general de minas.

Art. 16. Cuando en los casos previstos por el pár. 1.° del art. 4.° de la ley de 14 de Julio de 1856, el propietario de un agua mineral solicite del prefecto la prohibicion de los trabajos comprendidos dentro del perímetro de proteccion, el prefecto comisionará inmediatamente al ingeniero de minas, para que averigue si en efecto dichos trabajos alteran ó disminuyen el manantial.

Art. 17. El ingeniero se trasladará al punto designado, procederá, en presencia de las partes interesadas requeridas en debida forma, á las operaciones de aforo y demas que crea necesarias para establecer la influencia de los trabajos que han dado lugar á la reclamacion, sobre el régimen del manantial, su caudal de agua y la composicion de la misma.

Instruirá un expediente detallado, que firmará en union con todas las partes comparecientes, y le remitirá con su dictámen al prefecto del departamento, el cual decretará conforme hemos expuesto en el pár. 2.° del art. 4 de la ley del 14 de Julio de 1856.

Cada parte interesada podrá reclamar la insercion de sus observaciones en el expediente.

Art. 18. Cuando el propietario de una agua mineral declarada de utilidad pública solicite del prefecto la órden de suspension provisional, en virtud del art. 5.° de la ley de 11 de Julio de 1856, de calas y trabajos subterráneos emprendidos fuera del perímetro de proteccion, como capaces de alterar y disminuir el manantial, se procederá con arreglo á las disposiciones del artículo anterior.

Art. 19. Queda encargado nuestro Ministro secretario de Estado en

el departamento de Agricultura, Comercio y Obras públicas, de la ejecucion del presente decreto, que se insertará en el *Boletin de las Leyes*.

*Firmado:* NAPOLEON.

INFORME AL EMPERADOR SOBRE EL CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE AGUAS MINERALES.

La ley del 14 de Julio de 1856 sobre la conservacion y direccion de las aguas minerales, tenía por objeto principal protejer estas aguas y los establecimientos correspondientes contra las usurpaciones ilícitas ó interesadas de que, en algunos puntos del territorio, habían sido objeto. Con este fin, la citada ley ha establecido que dichas aguas, previa informacion, fuesen declaradas de utilidad pública y se les designase un perímetro siempre susceptible de aumento, en el cual no pudiera ejecutarse sin autorizacion ninguna cala, ningun trabajo subterráneo, y algunas veces ninguna clase de escavaciones ú otros trabajos á cielo raso; ha consignado tambien en un reglamento de administracion pública la determinacion de la forma y condiciones de la declaracion de utilidad pública, de la fijacion del perímetro de proteccion y de la autorizacion de los trabajos que hayan de ejecutarse en este perímetro; cuyo reglamento, hecho con urgencia, ha sido sancionado por V. M. en 8 de Noviembre de 1856, y ya ha recibido numerosas é importantes aplicaciones.

Pero la ley del 14 de Julio de 1856 se había propuesto otro objeto: desde el momento en que imponía á la propiedad privada, en beneficio de los establecimientos de aguas minerales, nuevas cargas, deseaba que estos mismos establecimientos respondiesen mejor que en el pasado á las exigencias de la salud pública; era preciso someterles á una vigilancia más exacta, y, sobre todo, más uniforme; que para la conservacion de los manantiales, ó bien para su aplicacion terapéutica, los delegados de la autoridad pública gozasen de un derecho de inspeccion mejor definido; por último, que estos delegados, y principalmente los médicos inspectores no estuviesen retribuidos, como sucede todavía en muchos puntos, directamente por los propietarios de los establecimientos termales. Así, la ley ha dispuesto con acierto, en su art. 18, que la suma necesaria para cubrir los gastos de inspeccion médica y vigilancia de los establecimientos de aguas minerales autorizadas, se perciba de todos estos establecimientos; que la cantidad se consigne anualmente en la ley de presupuestos; que el reparto se verifique entre los establecimientos á prorata de sus ingresos, y que la recaudacion se haga, como en materia de contribuciones directas, á los propietarios, administradores ó arrendatarios de dichos establecimientos.

Ha incluido tambien en los reglamentos de administracion pública, por su art. 19, la organizacion de la inspeccion médica y vigilancia de los

manantiales y establecimientos, las bases y reparto de los gastos correspondientes á las mismas, y las condiciones generales de órden, policía y salubridad que deben satisfacer todos los establecimientos.

En razon de la importancia de estas cuestiones, he encargado á una comision especial, compuesta de individuos del Comité consultivo de higiene pública, la confeccion de un proyecto de reglamento previsto por el artículo citado anteriormente. Sometido despues el trabajo de esta comision al exámen del Consejo de Estado, éste acaba de adoptar el proyecto que tengo el honor de exponer á la consideracion de V. M.

Este proyecto se divide en títulos correspondientes á las diversas clases de ideas que debe comprender.

El primero trata de la inspeccion médica y vigilancia de los manantiales y establecimientos de aguas minerales naturales;

El segundo indica las condiciones generales de órden, policía y salubridad que deben satisfacer estos establecimientos;

El tercero determina las bases y reparto de los gastos de inspeccion y vigilancia de los mismos.

Y, por último, el cuarto expresa algunas condiciones generales y transitorias.

Con la vénia de V. M. voy á exponer brevemente las razones de los artículos de que se compone cada título.

El título primero no hace más que reproducir, mejorándolas sin embargo en algunos puntos, las disposiciones del decreto de 18 de Junio de 1823 que rige actualmente la materia.

En virtud de este decreto, se nombra un médico inspector para cada establecimiento de aguas minerales cuya explotacion haya sido regularmente autorizada; sin embargo, un mismo inspector puede encargarse de vigilar muchos establecimientos cuando el servicio lo permita.

El proyecto actual expone el principio de inspección en los mismos términos que el decreto de 1823; pero marca que en lo sucesivo no habrá más que un médico inspector por localidad, sea cual fuere el número de establecimientos incluidos en ella, y admite tambien que la misma inspeccion podrá comprender muchas localidades en su circunscripcion cuando el servicio lo permita.

Está estipulado, además, que los establecimientos cuyos ingresos asciendan á ménos de 1.500 francos, carecerán de inspector especial, quedando sujetos únicamente á cierto número de visitas, que, en divesas ocasiones, les harán los inspectores encargados al efecto por el Ministro.

Estas medidas parecen suficientes para asegurar la eficacia de la vigilancia que la administracion debe ejercer en bien de la salud pública sobre los establecimientos termales, y al mismo tiempo reducen todo lo posible los gastos, no concediendo inspectores especiales más que á los establecimientos cuyos ingresos sean de alguna consideracion; y como

en definitiva, segun los términos de la ley, los gastos de vigilancia é inspeccion deben repartirse entre todos los establecimientos á prorata de sus ingresos, conviene imponerles nada más que los gastos absolutamente indispensables.

En virtud de las mismas consideraciones, el proyecto adoptando, como los reglamentos vigentes, la division de las inspecciones médicas en tres clases, distingue éstas por el ingreso de los establecimientos comprendidos en la misma inspeccion. La primera clase se compone de las inspecciones en que el conjunto de establecimientos produce una renta por lo ménos de 10.000 francos; la segunda de las inspecciones en que los productos fluctúan entre 5.000 y 10.000 francos, y, por último, la tercera de las inspecciones en que los ingresos son de 1.500 á 5.000 francos. Actualmente las clases se consideran segun el producto del arriendo de los establecimientos. La primera clase corresponde á un producto por lo ménos de 3.000 francos; la segunda, á uno de 2.000 francos, y la tercera á un producto inferior á 2.000 francos.

El proyecto conserva los mismos sueldos de los médicos inspectores que se hallan establecidos en el estado actual de la legislacion, á saber: 1.000 francos para la primera clase, 800 para la segunda, y para la tercera 600 francos, pero de un modo permanente; mientras que, segun el reglamento actual, el sueldo de la tercera clase es la mitad del precio del arrendamiento, sin que pueda exceder de 600 francos.

El art. 3.º del proyecto, conforme tambien en este punto con el decreto de 1823, confiere al Ministro, en cuyas atribuciones se encuentran las aguas minerales, el derecho de nombrar y destituir á los médicos inspectores, el cual corresponde á los prefectos desde el decreto de descentralizacion del 26 de Marzo de 1852; pero la aplicacion del decreto sobre este punto ha producido inconvenientes muy graves.

No estando el nombramiento de los médicos inspectores dentro de los límites de la equidad, la administracion no podía conceder á un establecimiento dado el inspector que, por sus antecedentes, le hubiese convenido más, y, al mismo tiempo, recompensar al que hubiese prestado útiles servicios en un establecimiento de poca importancia, trasladándole á otro mejor.

Se ha creido, por esta razon, que era muy justo volver al antiguo órden de cosas, lo cual desea sobremanera la gran mayoría del cuerpo médico.

En virtud del art. 3 del decreto de 1823, la administracion está autorizada ámpliamente para nombrar médicos inspectores auxiliares, con el objeto de sustituir á los médicos inspectores titulares en casos de ausencia, enfermedad ú otra cualquier causa.

El proyecto actual conserva esta facultad; pero, miéntras que hoy el reglamento se aplica en el sentido de que la presencia de los titulares, áun cuando no puedan atender á todas las obligaciones del servicio, excluye á los auxiliares, pretende, por el contrario, claramente, que, en lo sucesi-

vo, la imposibilidad por el titular de atender á todas las necesidades de la inspeccion se considerará como una causa de impedimento, y que el servicio podrá, en este caso, distribuirse entre el inspector y el auxiliar, estipulando el reglamento que la retribucion del auxiliar se obtenga del haber del inspector.

Los artículos 9, 10 y 11 del título 1.º definen las obligaciones de los médicos inspectores; no alteran en nada las prescripciones de los reglamentos actuales, y, por lo tanto, no nos detendremos en ellos.

Por el contrario, el art. 12 expresa una disposicion nueva; pero que, por no estar escrita, no es menos moralmente obligatoria: manifiesta que los médicos inspectores y sus auxiliares no puedan interesarse en los establecimientos que se hallan á su cargo. La administracion nunca pudo suponer que esta condicion fuese desconocida por ninguno de los individuos nombrados para la inspeccion médica; sin embargo, conviene formularla explícitamente en el reglamento.

El art. 15 indica tambien una medida aplicada ya desde hace muchos años, expuesta, por otra parte, en la ley de 1856, y que consiste en confiar á los ingenieros de minas de los departamentos la vigilancia de las aguas minerales.

Por sus estudios especiales, estos ingenieros son más aptos para estudiar y determinar las relaciones que existen entre los manantiales y los terrenos de donde provienen, y vigilar por lo mismo su conservacion y buena direccion; el reglamento de administracion pública del 5 de Setiembre de 1856 les confiere, además, por lo que toca á las aguas de utilidad pública, atribuciones que no pueden cumplir debidamente sino visitando de vez en cuando los establecimientos de su circunscripcion. Cuando la administracion lo crea oportuno, se trasladarán á determinado establecimiento, y para reducir en lo posible los gastos que de ello se originen á los propietarios, se combinarán en general estas visitas con las que anualmente se giran á estos establecimientos con un objeto de inspeccion.

El título II, que trata de las condiciones de órden, policía y salubridad que deben satisfacer los establecimientos de aguas minerales naturales, se limita, por decirlo así, á reproducir, salvo algunas modificaciones de redaccion, para hacerlas más concisas, las disposiciones vigentes. Así, los reglamentos ordenados por el prefecto, oidos los propietarios, administradores ó arrendatarios, determinan las condiciones relativas al uso de las aguas que interesan al público.

Estos reglamentos permanecerán fijos en los establecimientos, y son obligatorios, tanto para los propietarios y sus empleados, como para el público.

Los propietarios, administradores ó arrendatarios, remitirán anualmente á los prefectos las tarifas detalladas de los precios de las aguas, ántes de la apertura de la estacion termal; queda absolutamente prohi-

bido introducir ninguna modificacion durante esta última, ni exigir, bajo ningun pretexto, más ni ménos de lo marcado en la tarifa de aguas.

Esta tarifa permanecerá constantemente fija en la puerta principal y en el interior del establecimiento.

Por último, despues de cada estacion, se remitirá el estado del número de personas que han concurrido al establecimiento al médico inspector, ó al prefecto, el cuál le trasmitirá luégo al Ministro.

Estas diversas disposiciones se explican por su simple enunciado; son indispensables para asegurar el órden en los establemientos, evitar los abusos y permitir á la administracion que se entere de los resultados que producen bajo el punto de vista de la salud pública; no tengo necesidad de insistir sobre este punto, estando, como ya he dicho, estas disposiciones conformes con las que rigen actualmente en los establecimientos termales.

Sin embargo, el título II contiene una cláusula nueva que debe fijar especialmente la atencion de V. M., cual es la del art. 15, en cuya virtud el uso de las aguas no se halla subordinado á ninguna disposicion médica.

Si se considera que las aguas minerales constituyen, hasta cierto punto, verdaderos remedios, cuyo uso intempestivo puede producir en ciertos casos consecuencias lamentables, ¿por qué su empleo ha de ser más libre que el de los medicamentos administrados solamente bajo la prescripcion del médico? Sin embargo, no sería posible someter á dicha prescripcion médica todas las personas que van á un establecimiento termal para tomar sus aguas. ¡Cuántos turistas hay que anualmente se detienen algunos dias en una localidad termal, y que, durante su estancia, toman algunos baños ó beben algunos vasos de agua sin que se resienta nada su salud! ¿Convendría imponerles la prescripcion del médico?

Suponiendo que la prescripcion sea escrita, ¿cómo asegurar su ejecucion? ¿Cómo comprobar que la receta exhibida al director de un establecimiento emana en realidad de un médico? Sería necesario, por consiguiente, exigir la legalizacion de las firmas; ¡cuántos obstáculos y dificultades para una precaucion que toda persona razonable no dejará de tomar ántes de hacer uso de ciertas aguas minerales, cuyo empleo puede no ser inofensivo!

Estas consideraciones han hecho que el Consejo de Estado adopte el artículo 15, y me decidan á someterle á la aprobacion de V. M.

El título III, cuyo objetoes determinar la base y manera de repartir los gastos de la inspeccion médica y vigilancia, me parece responder de un modo tan sencillo y exacto como es posible á la idea del legislador.

¿Qué quiere la ley? En primer lugar, que, en lo sucesivo, los sueldos de los médicos inspectores, y cualesquiera clase de gastos que resulten de la vigilancia ejercida por la administracion pública, no se retribuyan

como sucede actualmente en muchos casos, por los propietarios administradores ó arrendatarios de los establecimientos, sino que se centralicen en el Tesoro, el cual se encargará de pagar, no sólo dichos sueldos, sino los demas gastos, como hace con todos los servicios públicos, salvo recaudacion de los mismos establecimientos.

Al efecto, se consigna por prevision un crédito igual á los gastos probables del año en el presupuesto de Estado, y otra idéntica en el presupuesto de ingresos.

¿Qué dice la ley del 14 de Julio de 1856? Que los gastos de inspeccion y vigilancia se repartirán entre los establecimientos á prorata de sus recursos; es preciso, pues, que los propietarios, administradores ó arrendatarios de los establecimientos, suministren anualmente el estado de sus utilidades y gastos (art. 24).

Hay tambien que determinar cuales son los productos y los gastos que deberán tener en cuenta para poder deducir de ellos el producto líquido de cada establecimiento. Estos diversos puntos se hallan comprendidos en los artículos 25 á 28, y las cláusulas que contienen me parecen ser bastante explícitas.

Pero dichos estados de productos y gastos, la administracion no puede, ciertamente, admitirles sin previo exámen; el cual se confiará en primera instancia á comisiones locales presididas por el prefecto y compuestas de un miembro del Consejo general ó de distrito, del director de contribuciones directas, del ingeniero de minas y del médico inspector; despues, como se trata en definitiva de una reparticion proporcional entre todos los establecimientos del imperio, el trabajo de revision en segunda instancia se efectuará por una comision central nombrada por el ministro, y cuyos miembros pertenecerán al Consejo de Estado, al Tribunal de Cuentas, al Consejo general de minas, al Comité consultivo de higiene pública y á la Administracion de Hacienda; tambien formarán parte de esta comision algunos auditores del Consejo de Estado. De este modo, los interesados tienen todas las garantías de luz é imparcialidad necesarias.

Por último, visto el informe de la comision, el Ministro fijará por un decreto el producto de los diversos establecimientos y repartirá entre ellos, á prorata del mismo, el total de los gastos de inspeccion y vigilancia; cuando los propietarios, administradores ó arrendatarios se crean perjudicados por la decision del Ministro, pueden apelar ante el Consejo de Estado. Así tendrán, en último caso, la completa seguridad de que sólo quedarán obligados á pagar lo que legítimamente les corresponda.

No tengo necesidad, por otra parte, de insistir sobre la disposicion del art. 32 referente á que al Ministro de Hacienda pertenecerá recaudar el impuesto de los establecimientos. Esta regla es general para todas las cobranzas que hay necesidad de efectuar en beneficio del Tesoro, y, en este caso, debía necesariamente recibir su aplicacion.

Como ya he dicho, Señor, en el curso del presente informe, el proyecto de decreto que tengo el honor de someter á la firma de V. M. reproduce en el fondo la mayor parte de las disposiciones del Reglamento del 18 de Junio de 1823; no había, pues, inconveniente alguno en proceder á la anulacion de estas últimas; pero hay otras muchas que ha conservado el proyecto, las cuales, conviene declararlo explícitamente, continuarán en vigor: tal es el objeto del art. 34.

El art. 35 tiene por objeto establecer tambien la clasificacion provisional de los establecimientos por su renta; esta clasificacion se verificará segun el producto del año 1860, permanecerá vigente hasta finalizar el año de 1865, y despues se revisará cada cinco años conforme al artículo 6.º del proyecto.

Tales son, Señor, las principales causas de las disposiciones de que se compone el proyecto de Reglamento para el cual vengo á reclamar la sancion de V. M. Este Reglamento mejorará notablemente uno de los servicios que más interesan á la salud pública; por lo mismo contribuirá á aumentar la concurrencia de nuestros establecimientos termales, y, de consiguiente, á favorecer el desarrollo de la riqueza del país. A este título no puede ménos de recibir la alta aprobacion de V. M.

*Firmado:* E. ROUHER.

DECRETO IMPERIAL DEL 28 DE ENERO DE 1860.

NAPOLEON, por la gracia de Dios y la voluntad nacional, Emperador de los franceses,

A todos los presentes y venideros, salud:

En virtud del informe de nuestro Ministro secretario de Estado en el departamento de Agricultura, Comercio y Obras públicas;

Vistos los artículos 18 y 19 de la ley del 14 de Julio de 1856 sobre las aguas minerales,

Oido nuestro Consejo de Estado, hemos decretado y decretamos lo siguiente:

TÍTULO I.—*Disposiciones relativas á la inspeccion médica y vigilancia de los manantiales y establecimientos de aguas minerales naturales.*

Artículo 1.º Se nombrará un médico inspector para toda localidad que comprenda uno ó muchos establecimientos de aguas minerales naturales, cuya explotacion requiera una vigilancia especial, salvo el caso mencionado en el art. 5.º siguiente.

Cuando el servicio lo exija, una misma inspeccion podrá comprender muchos lugares en su circunscripcion.

Art. 2.º Se nombrarán médicos auxiliares con el fin de sustituir al titular en casos de ausencia, enfermedad ú otra cualquier causa.

Art. 3.° El Ministro de Agricultura, Comercio y Obras públicas, nombrará y suspenderá á los Médicos inspectores y auxiliares.

Art. 4.° Las inspecciones médicas se dividen en tres clases, segun el producto del conjunto de los establecimientos incluidos en la localidad ó circunscripcion. La primera clase se compone de las inspecciones en que el conjunto de establecimientos da un producto de 10.000 francos; la segunda, de las inspecciones en que este producto es de 5.000 á 10.000 francos; la tercera, de las inspecciones en que el ingreso es de 1.500 á 5.000 francos.

Art. 5.° En aquellos establecimientos cuyo producto sea inferior á 1.500 francos no habrá inspector fijo, girándose solamente visitas de vez en cuando á los mismos por inspectores designados por el Ministro de Agricultura, Comercio y Obras públicas, cuando lo juzgue conveniente.

Art. 6.° El Ministro determinará el cuadro de clasificacion de las inspecciones médicas, el cual se revisará cada cinco años, sin perjuicio de la clasificacion de los nuevos establecimientos que se abran en su intervalo.

La base de la clasificacion se halla fundada en la cifra media de los productos de los cinco últimos años, calculados como se indican en el artículo 28.

Art. 7.° Los sueldos de los Médicos inspectores serán como sigue:

| | |
|---|---|
| 1.ª clase..... | 1.000 francos. |
| 2.ª clase..... | 800 |
| 3.ª clase..... | 600 |

Art. 8.° Los inspectores auxiliares no percibirán sueldo alguno, salvo los casos en que hayan sustituido al Médico inspector durante una gran parte de la estacion; entónces se les abonará una cantidad procedente del sueldo del inspector y determinada por el Ministro de Agricultura, Comercio y Obras públicas.

Art. 9.° Durante la estacion de baños, el Médico inspector vigilará todas las partes del establecimiento destinadas á la administracion de las aguas y al tratamiento de los enfermos, así como la ejecucion de las disposiciones que á ello se refieren.

Las disposiciones del parágrafo anterior no deben entenderse de modo que restrinjan la libertad de seguir los enfermos la prescripcion de su Médico, ó de ir acompañados por él, si así lo desean, sin perjuicio del libre uso de las aguas, reservado al art. 15.

Art. 10. Los inspectores no podrán exigir nada á los enfermos cuyo tratamiento y cuidados particulares no estén á su cargo.

Art. 11. Asistirán gratuitamente á los pobres que acudan á tomar las aguas minerales, á no ser que se encuentren en casas hospitalarias, en cuyo caso las autoridades locales proveerán á su tratamiento.

Art. 12. Los Médicos inspectores ó los auxiliares, no podrán inte-

resarse en ninguno de los establecimientos que se hallen encargados de inspeccionar.

Art. 13. Cuando las necesidades del servicio lo exijan, la administracion ordenará á los Ingenieros de minas visitar los establecimientos termales de su territorio.

Los gastos de las visitas especiales giradas por los Ingenieros de minas, fuera de las de reglamento, se deducirán del producto anual suministrado por los establecimientos de aguas minerales, en conformidad con el art. 18 de la ley del 14 de Julio de 1856.

Art. 14. El Médico inspector y el Ingeniero de minas informarán al prefecto de las contravenciones é infracciones de los reglamentos de aguas minerales que lleguen á sus oidos, proponiendo cada uno, segun su cometido, las medidas necesarias.

## TÍTULO II.—*De las condiciones generales de órden, policía y salubridad que deben satisfacer los establecimientos de aguas minerales*

Art. 15. El uso de las aguas no estará sujeto á prescripcion facultativa.

Art. 16. Cuando las necesidades del servicio lo exijan, los reglamentos acordados por el prefecto, oidos los propietarios, administradores ó arrendatarios, determinarán las medidas que tienen por objeto:

La salubridad de los cuartos de baño, duchas, piscinas, y, en general, de todas las habitaciones anejas á la administracion de las aguas;

El libre uso de las aguas;

La exclusion de toda preferencia en las horas, para baños y duchas;

La igualdad de precios, salvo las rebajas que se hagan á los pobres;

La proteccion especial á los enfermos;

Las medidas de órden y policía que debe observar el público, sea en el interior, sea en los alrededores;

La separacion de sexos.

Art. 17. Estos reglamentos permanecerán fijados en el interior del edificio y serán obligatorios, tanto para las personas que le frecuenten, como para los propietarios, administradores ó arrendatarios y empleados del servicio.

Los inspectores podrán suspender, salvo recurso al prefecto, á los empleados que falten á dichos reglamentos.

Art. 18. Un mes ántes de la apertura de cada estacion, los propietarios, administradores ó arrendatarios de los establecimientos de aguas minerales remitirán á los prefectos una lista detallada de los precios correspondientes á las diversas formas en que se administren las aguas, y de sus accesorios.

Durante la estacion, no puede ejecutarse modificacion alguna.

Bajo ningun pretexto se podrá exigir un precio distinto del marcado por el arancel de aguas.

Art. 19. La tarifa prevista en el artículo anterior, permanecerá constantemente expuesta en la puerta principal y en el interior del establecimiento.

Art. 20. Despues de la estacion de baños, el propietario, administrador ó arrendatario de cada establecimiento de aguas minerales, remitirá al Médico inspector, y, en su defecto, al prefecto, un estado del número de personas que hayan concurrido al establecimiento; el cual pasará, á su vez, con las observaciones del médico inspector, á manos del Ministro de Agricultura, Comercio y Obras públicas.

Art. 21. Los propietarios, administradores ó arrendatarios quedan obligados á facilitar la entrada en los establecimientos y manantiales á todos los funcionarios delegados del Ministro, así como de suministrarles todos los datos necesarios para el cumplimiento de su mision.

## TÍTULO III.—*De las bases y reparto de gastos de inspeccion médica y vigilancia de los establecimientos de aguas minerales naturales*

Art. 22. Todos los años se consignará en el presupuesto del Ministerio de Agricultura, Comercio y Obras públicas, una cantidad igual al producto de los sueldos de los inspectores de aguas minerales, y otra que no exceda del 10 por 100 de esta suma, para cubrir los gastos generales de inspeccion y vigilancia.

Igual cantidad se consignará en el presupuesto de ingresos.

Art. 23. El reparto entre los establecimientos de la suma consignada en el presupuesto y la recaudacion, se verificarán segun las bases y forma indicadas en los artículos siguientes.

Art. 24. Al finalizar cada año, los propietarios, administradores ó arrendatarios de los establecimientos de aguas minerales naturales, remitirán á los prefectos los estados de los productos y gastos de sus establecimientos.

Art. 25. El estado de los ingresos correspondientes á los baños, duchas, piscinas y cualquier otro modo de administracion de las aguas, así como su venta en botellas, tarros ó barricas.

Art. 26. El estado de gastos comprende:

Los gastos de reparacion de los aparatos y construcciones para el arreglo de los manantiales, la distribucion y administracion de las aguas, el sueldo de los empleados, la conservacion de los edificios y sus alrededores, y el del material, el importe de las contribuciones pagadas al Estado, á la provincia ó al municipio, y, en general, todos los gastos corrientes de explotacion.

Art. 27. No se incluirán en cuenta los gastos extraordinarios, y principalmente las cantidades empleadas en grandes reparaciones, construc-

ciones nuevas, trabajos de alumbramiento, adquisiciones de terreno, así como las indemnizaciones de todos estos trabajos.

Art. 28. La cantidad que sirve de base para el reparto del total que deben abonar los establecimientos de aguas minerales, es el excedente de los productos sobre los gastos ordinarios, tales como unos y otros están previstos en los artículos 25 y 26.

Art. 29. Los estados de ingresos y gastos se remitirán por el prefecto á una comision que él presidirá, ó su delegado, compuesta de un miembro del Consejo general ó de distrito, del director de Contribuciones directas, del Ingeniero de minas y del Médico inspector del establecimiento.

Si los propietarios, administradores ó arrendatarios no hubiesen remitido el 31 de Enero al prefecto, segun prescribe el art. 24 ya citado, los estados de ingresos y gastos de sus establecimientos, la comision procederá de oficio á su confeccion.

Art. 30. El dictámen de esta comision, juntamente con los documentos justificativos, se someterán al exámen de una comision central nombrada por el Ministro y compuesta de cinco miembros del Consejo de Estado, Tribunal de Cuentas, Consejo general de Minas, Comité consultivo de higiene pública y Administracion de Hacienda, y, además, del número necesario de auditores del Consejo de Estado.

Los auditores desempeñan las funciones de secretarios y ponentes; tienen voz deliberativa en los asuntos que están encargados de exponer.

Art. 31. Visto el informe de la comision formada en virtud del artículo anterior, un decreto del Ministro fijará el producto de los diversos establecimientos, y repartirá entre ellos, á prorata de este producto, el total de gastos de inspeccion médica y vigilancia, conforme se halla indicado en el art. 22.

Art. 32. El decreto del Ministro se notificará por la vía administrativa al propietario, administrador ó arrendatario de cada establecimiento; despues se trasmitirá al Ministro de Hacienda para la recaudacion de las cantidades respectivas.

Art. 33. El decreto del Ministro puede apelarse ante el Consejo de Estado por la vía contenciosa.

## TÍTULO IV.—*Disposiciones generales y transitorias*

Art. 34. Las disposiciones del real decreto del 18 de Junio de 1823, no contrarias á las del actual reglamento, continuarán vigentes.

Art. 35. La clasificacion expuesta en el art. 4.° se verificará, por la primera vez, segun el producto de los establecimientos comprendidos en cada inspeccion, tal como se halla establecido para el año 1860, y continuará vigente hasta el 31 de Diciembre de 1865.

Art. 36. Nuestro Ministro secretario de Estado en el departamento

de Agricultura, Comercio y Obras públicas, y nuestro Ministro secretario de Estado en el departamento de Hacienda, se encargarán respectivamente de la ejecucion del presente decreto.

*Firmado:* NAPOLEON.

INSTRUCCIONES SOBRE LA EXTRACCION Y REMISION DE LAS AGUAS MINERALES NATURALES, REDACTADAS POR M. O. HENRY, EN NOMBRE DE LA ACADEMIA DE MEDICINA (27 DE MARZO DE 1845).

Por órden ministerial, fecha 20 de Agosto de 1844, el Ministro de Agricultura y Comercio ha solicitado de la Real Academia de Medicina una instruccion relativa á la extraccion y remision de todas las aguas minerales que haya necesidad de analizar, para conocer su composicion química cuando no es posible hacer estas análisis en los mismos manantiales.

Sabemos que no siempre se puede efectuar en los mismos manantiales la análisis de las aguas, ya porque numerosos obstáculos se opongan á ello, ya porque la determinacion rigorosa de ciertos principios no podría verificarse más que en laboratorios provistos da instrumentos de precision difíciles de trasportar. Conviene, pues, entónces ensayar estas aguas léjos de su orígen; de aquí la necesidad de enviarlas á los químistas encargados de analizarlas. Para llenar esta condicion con el esmero que requiere, hé aquí, señores, las reglas que la comision de aguas minerales viene á someter á vuestro criterio, y que el Ministro de Comercio remitirá á los diversos inspectores y propietarios de dichas aguas, para instruirles sobre la extraccion y remision de las que juzguen necesario analizar.

Artículo 1.° *Certificados de extraccion.*—La extraccion de un agua mineral no podrá tener un carácter legal, si no se ha verificado á presencia de las autoridades (alcalde, auxiliares, etc.,) del punto donde exista el manantial.

Además, estos certificados irán unidos con las aguas minerales.

Art. 2.° *Época de extraccion.*—Para hacer la extraccion de un agua mineral, es preciso siempre que haga buen tiempo, y en una estacion seca, lejana á la época de las lluvias ó de fusion de las nieves. Los meses más favorables son los de Junio, Julio, Agosto, Setiembre, Octubre, y algunas veces tambien Noviembre, si el otoño no ha sido lluvioso.

Para las aguas gaseosas, conviene mejor la mañana que durante el resto del dia en que el calor es más fuerte.

Art. 3.° *Datos que deben acompañar á la remesa de aguas.*—A los certificados de extraccion será necesario añadir algunos datos exactos sobre la disposicion de los manantiales y su abundancia, sobre la tempera-

tura de las aguas á diversas horas del dia, y, por último, sobre la naturaleza del terreno en que brotan ó sus alrededores. Se indicará especialmente si se desprenden gases á borbotones, y si el agua presenta, ya confervas en la superficie ó en el fondo de los depósitos, ya incrustaciones en los diversos puntos de su trayecto.

Art. 4.° *Cantidades de agua que deben expedirse.*—A fin de que la Academia pueda ejecutar la análisis completa de un agua mineral, es indispensable remitir siempre 15 á 20 litros de líquido, sobre todo si los principios mineralizadores que contiene son numerosos y variados; y, si hay muchos manantiales, por lo ménos 10 litros de cada uno de ellos.

Art. 5.° *Eleccion de vasijas y tapones.*—Las vasijas para la remision de aguas minerales deben consistir en botellas de vidrio oscuro *perfectamente limpias* y lavadas con agua de los manantiales; los tapones serán de corcho, *nuevos*, y previamente introducidos, durante unos dias, en la misma agua mineral.

Nota. Tambien se pueden bañar de antemano estos tapones en cera ó aceite caliente, para preservar el corcho del contacto directo de algunos principios mineralizadores, ó bien cubrirles con una hoja de papel de estaño.

Art. 6. *Modo de extraer las aguas y cuidados que exije esta operacion.*—Si la disposicion de los manantiales y la temperatura del líquido lo permiten, se hará la extraccion torciendo algunas pulgadas las botellas y enderezándolas enseguida debajo de la superficie del líquido.

Si, por el contrario, el agua está demasiado caliente, y el manantial ó el pozo son muy profundos, se practicará del modo que sigue: se sujetará la botella en su fondo *A* y en su cuello *B* con dos cuerdas. En la parte *B*, se atará un peso que permita á la botella su sumersion en el manantial en sentido inverso. Una vez sumergida lo necesario, por medio de la cuerda *A*, se enderezará tirando de la misma; despues se deja llenar completamente del líquido.

Cuando los manantiales son poco profundos ó de difícil acceso, ¿no se podría sacar el agua con una bomba aspirante de vidrio ó estaño, provista de un tubo largo de pequeño diámetro?

En ambos casos, se tendrá cuidado siempre de no sumergir mucho las botellas hasta el fondo de los manantiales, para no agitar el limo que allí existe y mezclarle con el agua, la cual se enturbiaría.

Art. 7. *Precauciones para las aguas frias y calientes.—Aguas frias.*—Cuando las aguas son frias, ó sólo tienen una temperatura de 20 á 25 grados centígrados, en el acto de extraerlas se puede hacer el *taponamiento* con los cuidados convenientes, es decir, con corchos nuevos, empapados de antemano en el agua mineral, y bastante justos para que entren algo apretados; si las aguas tienen una temperatura elevada, es necesario practicar de otro modo.

*Aguas calientes.*—Despues de haber calentado previamente las botellas

sumergiéndolas en las aguas de los manantiales, se llenarán del agua mineral, y, ántes de taparlas, se dejarán enfriar fuera del contacto del aire, tapándolas primero imperfectamente, colocándolas en una artesa llena de agua mineral, de modo que las cubra algunas pulgadas, y hasta enfriamiento completo; despues se taponarán del modo indicado anteriormente.

Art. 8. *Cuidados particulares que requieren las diversas clases de aguas minerales.*—Algunas aguas minerales exigen cuidados particulares al embotellarlas.

1.° Así, para las aguas *sulfurosas*, es preciso llenar casi completamente las botellas, con el fin de que no quede en su interior la más pequeña cantidad de aire.

2.° Para las aguas *ferruginosas*, se tendrá el mismo cuidado, y se emplearán, de preferencia, botellas de cristal oscuro, puesto que la luz contribuye á descomponer rápidamente algunas de estas aguas. Los tapones tambien deben empaparse de antemano en el agua del manantial.

3.° Las aguas *acídulas* ó *alcalinas gaseosas* se expondrán un momento al aire ántes de taparlas; el tapon se sujetará enseguida con un alambre de hierro ó una cápsula metálica bien ajustada.

4.° En cuanto á las aguas *salinas*, naturalmente poco gaseosas y ménos alterables al aire, bastará introducirlas en botellas de cristal ó en tarros de barro *no poroso*, barnizados por dentro y por fuera, y muy bien tapados luego.

Art. 9. *Lacrado de las botellas.*—Llenas y tapadas de este modo las botellas, para evitar la alteracion del corcho y remediar su porosidad, se cubrirán con algunas sustancias especiales; esta operacion recibe el nombre de *lacrado*.

Se efectúa derritiendo á un calor suave, mezclas compuestas de pez griega, cera, trementina, etc., introduciendo allí el tapon hasta el nacimiento del cuello de la botella, sacándole y dejándole enfriar. La mezcla no debe estar muy caliente, sino casi pastosa, y el tapon cubierto previamente de una especie de *casquete* de tela ó pergamino finos. Se sustituyen con ventaja estas mezclas por cápsulas metálicas que se colocan por medio de un aparato apropiado. A falta de estas mezclas, ó *lacres*, se podrá emplear la cera amarilla reblandecida con un poco de grasa ordinaria.

Art. 10. *Sustancias accesorias á las aguas que convendrá remitir con estas últimas.*—En algunas aguas *sulfurosas*, sobre todo, y *alcalinas*, se nota la produccion más ó ménos abundante de diversas *confervas* ó sustancias que tienen un aspecto viscoso, formada de principios especiales. Estas sustancias se remitirán con las aguas en botellas llenas del agua mineral que las haya producido. Existe en los manantiales *ferruginosos*, en los depósitos y cañerías, capas más ó ménos gruesas rojizas, parte de las cuales se mandarán tambien en frascos. Por último, no se omitirá

tampoco en estas remesas algunos trozos de las rocas donde brotan los manantiales.

Art. 11. *Ensayos que deben efectuarse en los manantiales.*—Como de ordinario es muy importante apreciar en los mismos manantiales la cantidad de ciertos principios *fugaces* ó fácilmente *alterables,* como los de *naturaleza sulfurosa*, convendrá, por *una parte*, añadir en dos ó tres botellas, *dos gramos de nitrato de plata cristalizado*, con etiquetas que indiquen esta adicion; *por otra*, si se encuentran cerca de los manantiales médicos ó farmacéuticos, se harán muchos ensayos con el sulfhidrómetro de M. Dupasquier varias veces al dia. Expondremos en breves palabras la manera de practicar estos ensayos. En 1.000 ó 500 gramos del agua recien sacada del manantial y mezclada con una solucion *ligera* y *acabada de hacer* de almidon, se añadirá, con el sulhidrómetro, tintura de iodo no muy añeja, á 12° centígrados, y preparada con dos gramos de *iodo puro seco*, y un decílitro de alcohol á 36° rectificado. (Esta tintura debe ser muy *homogénea*, es decir, que mantenga disuelta toda la cantidad de iodo.)

Se mezclará la tintura con el agua mineral, hasta que aparezca y se haga permanente una coloracion azul. Se anotará el número de divisiones empleadas del instrumento, y, si la operacion se ha hecho con medio litro ó un cuarto de id. de agua, se multiplicarán por dos ó cuatro.

*Cien divisiones del sulfhidrómetro* corresponden á 0gr., 1352 *de ácido sulfhídrico libre ó combinado*, como la análisis lo demostrará ulteriormente. Si no hubiese sulfhidrómetro, se podría operar como ya hemos expuesto, teniendo en cuenta con mucha exactitud el *peso del líquido iódico anterior* empleado en este ensayo:

| | | |
|---|---|---|
| 10 divisiones del sulfhidrómetro pesan, en líquido iódico titulado..... | 4gr., | 20 |
| Por consiguiente, cada division..... | 0, | 42 |
| Equivale á azufre 0gr., 001273, ó ácido sulfhídrico..... | 0, | 001350 |

Los resultados de estos ensayos sulfhidrométricos, se anotarán escrupulosamente y se unirán á los certificados y datos pedidos.

Art. 12. *Expedicion de las aguas.*—Llenos todos los requisitos expuestos en los artículos anteriores, se mandará *enseguida* el agua mineral en cajas bien selladas, para que el quimista encargado de analizarlas las examine lo más pronto posible.

En estas remesas, se sujetarán bien las botellas con paja ó heno para evitar roturas; y, por último, en la tapa siempre se pondrá la direccion al Ministro de Comercio y Agricultura, el cual las trasmitirá al instante á la Academia de medicina con los diversos documentos indicados anteriormente.

Las aguas minerales ya empleadas por la Administracion de

la Guerra, que tiene hospitales militares en Vichy, Bourbonne, Bourbon-l'Archambault, Amélie-les-Bains, Baréges y Guano (Córcega), merecen fijar la atencion de los médicos y los administradores, bajo el punto de vista de la asistencia pública, es decir, de los recursos que pueden suministrar al tratamiento de los pobres. Pero hasta aquí no hemos visto que se haya tomado medida alguna sobre este punto. En la mayor parte de los establecimientos termales hay piscinas particulares y piezas de baños gratuitas para los enfermos que exhiban un certificado de pobreza firmado por el alcalde y el cura del pueblo ó parroquia; en Vichy se exige además un certificado del recaudador de contribuciones, haciendo constar que no se pagan más de 15 francos de tributo. En todas partes la asistencia que los pobres reciben en los establecimientos, se halla en relacion con los recursos de estos últimos y las costumbres de la localidad. Algunos tienen un hospital civil abierto á los pobres durante la estacion de baños: Vichy, Mont-Dore, Néris, Plombières, Balaruc, Bagnères-de-Bigorre, Bourbon, Lancy, Bourbon-l'Archambault; pero la mayor párte son privados. Cree M. Julio François que una de las primeras condiciones del verdadero servicio de los pobres, en los baños minerales, es la *hospitalizacion*. Participamos completamente de esta idea; pero es indudable que sólo puede ponerse en práctica donde ya existen establecimientos hospitalarios, en los cuales bastaría mejorar y extender su organizacion. En efecto, para crearlos en algunos puntos, es evidente que la gran mayoría de localidades no podría soportar los gastos inherentes á estos establecimientos, siendo preciso limitarse á una buena organizacion de las direcciones de beneficencia y de la administracion termal propiamente dicha.

**Aguas minerales artificiales.**—La fabricacion de aguas minerales artificiales y de aguas gaseosas, se halla reglamentada por el real decreto del 18 de Junio de 1823, y cuyos artículos no han sido abolidos por las disposiciones legislativas y reglamentarias más modernas que registran en la actualidad las aguas minerales. Extraemos de este decreto los artículos siguientes relativos á la fabricacion de aguas minerales artificiales, y al depósito y venta de estas aguas, así como de las minerales naturales.

Art. 12. Todo fabricante de aguas minerales artificiales no podrá obtener ó conservar la autorizacion necesaria, sino cumple las disposi-

ciones del presente decreto, justifica los conocimientos necesarios para tales empresas, ó presenta como fiador un farmacéutico legalmente admitido.

Art. 13. En sus preparaciones no podrá separarse de las fórmulas aprobadas por el ministro, y cuya copia quedará en poder de los inspectores encargados de vigilar que se cumplan exactamente.

Art. 14. Las autorizaciones necesarias para todos los depósitos de aguas minerales, naturales ó artificiales, fuera de las boticas ó de los sitios donde se extraen ó fabrican, no se concederán más que á condicion expresa de sujetarse extrictamente á las presentes reglas y de subvenir á los gastos de inspeccion.

Art. 15. Las aguas minerales naturales sólo se expedirán fuera del término de su obtencion, bajo la vigilancia del inspector; las remesas irán acompañadas de un certificado de orígen librado por él, donde se determine el género expedido, la fecha de remision y la manera cómo se han sellado las botellas ó vasijas en el acto de llenarlas.

El inspector vigilará tambien las expediciones de aguas minerales artificiales, que irán acompañadas de un certificado suyo de orígen.

Art. 16. Una vez llegadas á su destino, no siendo á las boticas ó á las casas de los particulares, los inspectores harán las comprobaciones necesarias para asegurarse de la observancia de las precauciones ordenadas, y, por consiguiente, que pueden ofrecerse al público; las cajas se abrirán á su presencia, y los expendedores tendrán un registro de las cantidades recibidas, así como de las ventas sucesivas.

Conviene añadir algunas notas á estas disposiciones reglamentarias. Recordaremos, en primer término, que las autorizaciones de las fábricas y depósitos de aguas minerales artificiales, pertenecen actualmente á los prefectos, en virtud del decreto de descentralizacion del 13 de Abril de 1861, el cual, en los términos de la circular explicativa del 26 de Abril, está subordinado, tocante á este punto, á las condiciones determinadas por los artículos precitados del real decreto del 18 de Junio de 1823. Los prefectos tienen órden del Excmo. Señor Ministro de Agricultura, Comercio y Obras públicas, de oir el parecer del Consejo de Higiene pública y salubridad del departamento para la apreciacion de los conocimientos especiales de los especuladores y la aprobacion de las fórmulas preparatorias.

Es indudable la conveniencia de exponer, para dirigir á los Consejos en estas nuevas atribuciones, el modo cómo ha ejercido hasta ahora esta inspeccion la Academia Imperial de Medicina; tomamos los siguientes detalles prácticos del digno presi-

dente de la Comision permanente de aguas minerales de la Academia, M. Boullay: « Consultado por el Ministro de Agricultura y de Comercio, este docto cuerpo emite su opinion, la apoya en las leyes, decretos ó reglamentos, y despues su excelencia decide si se debe ó no conceder autorizacion. Sin embargo, no recordamos que el dictámen de la Academia haya dejado de servir de base á las resoluciones del Gobierno.

»Cuando se quieran instalar establecimientos de esta clase, los farmacéuticos de las localidades respectivas podrán exigir á los municipios las autorizaciones correspondientes, y, en caso negativo, dirigirse en queja al procurador imperial.

»La comision de aguas minerales, teniendo en cuenta el perjuicio causado á las boticas, tratará especialmente de pedir garantías para la buena composicion de los productos y naturaleza de las sustancias destinadas á producir el gas, y de evitar á los consumidores los peligros que ofrecen con mucha frecuencia los aparatos de mezclar, con las aguas gaseosas, sustancias deletéreas ó simplemente insalubres.

»Para ilustrar á nuestros colegas sobre las circunstancias en que debe concederse ó rehusarse la autorizacion, sobre la necesidad de una activa vigilancia, cuando esta industria se ejerce por extranjeros, vamos á reunir y compendiar nuestras principales conclusiones, admitidas y confirmadas por el gobierno.

»1.° Para los boticarios es un derecho adquirido. Para los demas hay necesidad, tratándose únicamente de las aguas aciduladas simples y de las limonadas gaseosas, tener la garantía de un boticario, ó, conforme al decreto del 18 de Junio de 1823, haber sufrido un exámen especial ante la comision de inspeccion de boticas, sustituida á los jurados médicos; la cual está encargada de la vigilancia de estos establecimientos.

»2.° Que la vasija destinada á la incorporacion del gas ácido carbónico, si es de plomo, ó de cobre, áun estañado, se cubra en toda su superficie interna de una capa de estaño de dos á tres milímetros de espesor, procedimiento adoptado en nuestra fábrica de Gros-Caillou, y continuado despues con éxito.

»3.° Que los aparatos para lavar el gas estén bien fabricados; que los tubos de comunicacion sean de estaño, ó mejor de vidrio; se excluye el plomo.

»4.° Que los registros sean frecuentes é imprevistos, no sólo para comprobar la buena calidad de los productos, sino tambien

para asegurarse del buen estado del interior de los aparatos.

»5.° Que se prohiba denominar agua de Seltz á un agua simplemente gaseosa que no contenga los demas elementos del agua de Seltz natural.»

# LEGISLACION SOBRE LAS AGUAS MINERALES DE ESPAÑA

Nuestra legislacion sobre esta materia es muy moderna. Por real decreto de 29 de Junio de 1816 se establecieron Médicos en los baños más acreditados para determinar la aplicacion y uso de las aguas. En 28 de Mayo de 1817 ya se publicó un Reglamento para la inspeccion, gobierno y uso de todas las aguas y baños minerales de España, el cual fué modificado por el de 3 de Febrero de 1834, que estuvo vigente hasta la publicacion del de 11 de Marzo de 1868.

En el trascurso de los treinta y cuatro años que mediaron de un Reglamento á otro se dieron varias disposiciones, entre las que debemos hacer mencion de las siguientes: real órden de 4 de Junio de 1850 dictando reglas para la creacion de Direcciones interinas de baños minerales; real órden de 22 de Octubre de 1858, en la que se previene lo que debía observarse para el uso de aguas minerales donde no hubiese Médico-director; real órden de 1.° de Mayo de 1866 declarando incompatible el cargo de Director de baños con otros públicos retribuidos.

Además, se habían publicado otras disposiciones que aclaraban y modificaban el Reglamento del año 1834; y el desarrollo que había tomado el uso de las aguas minerales, hizo sin duda, que en el art. 96 de la ley de Sanidad de 28 de Noviembre de 1855, se dijera que el Gobierno publicaría un Reglamento especial por el que se regirían los establecimientos balnearios, haciéndose en él su clasificacion segun su importancia, expresando las circunstancias, calidad y atribuciones de los Profesores, así como las obligaciones y derechos de los dueños de estos establecimientos.

Por fin. ese Reglamento mencionado en la ley se publicó en 11 de Marzo de 1868, como hemos dicho; pero fué derogado en 30 de Diciembre del mismo año, estableciéndose en su sustitucion varias reglas provisionales, hasta que en 28 de Setiembre de 1871 se publicó otro Reglamento provisional de baños y aguas minerales. Este fué derogado á su vez por el de 12 de Mayo de 1874, que es el vigente con las alteraciones que se hi-

cieron por la órden de 17 de Noviembre del mismo año y la nueva redaccion que se dió á los artículos 24, 25, 26, 27 y 29 por el real decreto de 31 de Mayo de 1876.

Los Médico-directores de los baños son los encargados de hacer cumplir el Reglamento dentro del establecimiento á cuyo frente se hallen, siendo inmediatamente responsables de sus infracciones.

# REGLAMENTO

**de baños y aguas minero-medicinales de la Península é islas adyacentes, de 12 de Mayo de 1874**

## DECRETO

Como Presidente del Poder Ejecutivo de la República, y de conformidad con lo propuesto por el Ministro de la Gobernacion,

Vengo en decretar:

Artículo 1.° Queda derogado el reglamento orgánico provisional de baños y aguas minerales declarado vigente por decreto de 28 de Setiembre de 1871.

Art. 2.° Se aprueba el adjunto reglamento para el régimen de los establecimientos balnearios y aguas minerales.

Dado en Madrid á 12 de Mayo de 1874.—Francisco Serrano.—El Ministro de la Gobernacion, *Eugenio García Ruiz.*

## CAPÍTULO PRIMERO

*De la dependencia, inspeccion y direccion de los establecimientos balnearios*

Artículo 1.° Los establecimientos de aguas minerales de la Península é islas adyacentes destinados á la curacion de cualquiera enfermedad, dependerán, como hasta aquí, del Ministerio de la Gobernacion, debiendo regirse conforme á las prescripciones del presente Reglamento.

La Direccion general del ramo está encargada de hacerlo cumplir en toda la nacion; los Gobernadores civiles en sus provincias respectivas; los Alcaldes dentro del término municipal, y los Médico-directores en el establecimiento á cuyo frente se hallen como Jefes locales de los mismos y de cuyas infracciones son inmediatamente responsables.

Art. 2.° En cumplimiento del anterior artículo, el Gobierno dispondrá, cuando lo estime oportuno, que se giren visitas á los establecimientos balnearios.

Los Gobernadores, á cuya inmediata vigilancia quedan encomendados

dichos establecimientos, podrán inspeccionarlos por sí ó por medio de delegados cuando lo crean conveniente.

Art. 3.° En todo establecimiento balneario habrá un Médico-director, nombrado conforme á lo dispuesto en el presente Reglamento.

Art. 4.° Son cuerpos consultivos del Estado, en lo que á aguas minerales se refiere, el Consejo nacional de Sanidad, y tambien la Academia de Medicina de Madrid en los asuntos puramente científicos.

## CAPÍTULO II

### *De la declaracion de utilidad pública de los establecimientos, y autorizacion que necesitan*

Art. 5.° Ningun nuevo establecimiento de aguas minerales podrá ser abierto al público para el tratamiento de enfermos, sin que preceda la correspondiente autorizacion del Ministerio de la Gobernacion.

Esta autorizacion lleva consigo la declaracion de utilidad pública del establecimiento.

Art. 6.° Para concederse la autorizacion y declaracion citadas, se instruirá ante el Gobernador de la provincia donde radiquen las aguas, un expediente en que se llenarán los requisitos siguientes:

1.° La instancia del propietario de las aguas solicitando la autorizacion.

2.° Dos ejemplares del plano del terreno que se considere necesario para instalar las dependencias de que ha de constar el establecimiento que solicite crearse, en cuyo plano, construido en la escala de $^1/_{500}$ con la debida orientacion, y firmado por el arquitecto conforme á la legislacion vigente, se marcarán como detalles por lo ménos en la escala de $^1/_{200}$ las plantas de los edificios, y en la de $^1/_{100}$ los alzados; apareciendo dibujadas con tinta negra las construcciones existentes y con carmin todas las que se proyecten.

3.° El análisis cualitativo y cuantitativo de las aguas hecho por persona competentemente autorizada, describiendo los procedimientos y reactivos empleados.

4.° Una Memoria, tambien por duplicado, histórico-científica, que abrace el análisis químico cualitativo y cuantitativo de las aguas.

5.° Certificacion del Subdelegado de medicina del partido judicial en que radiquen las aguas, por la cual se expresen las vicisitudes de la fuente, los resultados medicinales obtenidos, la distancia á las demas del partido y la concurrencia probable de enfermos en los tres últimos años.

De la pretension así documentada se publicará el oportuno anuncio en la *Gaceta de Madrid* y *Boletin Oficial* de la provincia respectiva, concediendo el término de treinta dias, á contar desde el siguiente al de la publica-

cion del anuncio, para presentar las reclamaciones en el Gobierno de la provincia; trascurridos los cuales informarán en el de quince dias, cada una por su órden y en lo que les incumbe y á su institucion se refiere, la Junta de Sanidad y Diputacion provincial, extendiendo ésta su dictámen á la apreciacion de las reclamaciones presentadas.

Cumplidos estos requisitos, y dentro de diez dias, el Gobernador de la provincia elevará con su informe todo lo actuado á la Direccion general del ramo.

Art. 7.° El Ministro de la Gobernacion, oyendo al Consejo de Sanidad, nombrará un Médico-director propietario por oposicion para que pase á la localidad y examine detalladamente la naturaleza, yacimiento, clasificacion, caudal y condiciones de explotacion y de aplicacion de las aguas, así como el perímetro de expropiacion que se solicite, con cuyos datos formulará en el término improrogable de tres meses el oportuno informe que acompañará el expediente para su fallo definitivo. Estos trabajos serán remunerados por los que soliciten ó promuevan el expediente.

Art. 8.° Instruido éste de la manera expresada, y oido el Consejo de Sanidad, se concederá ó negará la autorizacion, publicándose la resolucion en la *Gaceta* y en el *Boletin* de la provincia.

No podrá concederse autorizacion para abrir al público un establecimiento de los mencionados, si no tiene todo lo necesario para el hospedaje de los bañistas y la buena administracion y aplicacion de las aguas con arreglo á su naturaleza y condiciones.

Art. 9.° Los expedientes de declaracion de utilidad pública se podrán promover tambien por los Gobernadores de las provincias, por los Alcaldes en su término municipal, y por los Subdelegados de Sanidad de los respectivos partidos judiciales.

Art. 10. Al declararse de utilidad pública un establecimiento de aguas minerales, señalará el Ministerio de la Gobernacion el perímetro del terreno á que pueda extenderse la expropiacion forzosa que aquel exije para todas sus dependencias, oyendo precisamente al Ingeniero jefe de minas de la provincia (1).

Art. 11. El Gobierno por sí, por iniciativa de los funcionarios de la Administracion, ó á solicitud de cualquiera otra persona por causa de salud pública, podrá declarar y llevar á efecto la expropiacion forzosa de las aguas minero-medicinales no aplicadas al tratamiento de los enfermos y de los terrenos adyacentes que se necesitaren para formar establecimientos balnearios.

Al efecto, promovido el expediente que debe formarse para los fines expresados en el párrafo anterior, se ordenará al dueño de aquéllos manifieste en término de 30 dias siguientes á la notificacion administrativa

(1) Véase lo dispuesto por la real órden de 18 de Mayo de 1878, que insertamos más adelante.

de la órden, si se propone utilizarlas en beneficio de la salud pública aplicándolas á la curacion; si la respuesta fuere afirmativa, se le otorgará el término de un año para solicitar la autorizacion y declaracion de utilidad pública, que se consignan en los arts. 5.° y 6.° de este Reglamento, conforme á sus prescripciones; pudiéndose prorogar este plazo con causa bastante un año más.

Art. 12. Cuando el dueño de las aguas le deje trascurrir sin solicitar la concesion y autorizacion referida, ó si contestare expresamente que no se propone dar la aplicacion indicada á las aguas minero-medicinales, podrá el Gobierno acordar se haga el análisis al tenor del pár. 3.°, artículo 6.°, y se escriba la Memoria á que se contrae el 4.°; y con presencia de ellos, de la certificacion á que se refiere el 5.°, el informe que exige el art. 7.° y los demas datos que crea conveniente reunir para comprobar la utilidad pública de su aplicacion á la formacion de establecimientos balnearios, resolver lo que proceda.

Art. 13. Si resolviere la formacion del establecimiento balneario, se mandará levantar el plano prescrito en el pár. 2.° del art. 6.°, teniendo presente el 2.° del 8.°; y con audiencia del Ingeniero de minas, se señalará el perímetro á que ha de extenderse en su caso la expropiacion de los terrenos adyacentes al manantial para la creacion del establecimiento y de todas sus dependencias.

Con estos antecedentes, oyendo previamente á la Junta de Sanidad de la provincia en que radiquen las aguas, al Consejo de Sanidad y al de Estado, podrá declararse que procede la expropiacion forzosa de aquéllas y de dichos terrenos para el efecto expresado.

Art. 14. Declarada la conveniencia de la expropiacion, se requerirá al dueño ó á los dueños de las aguas para que manifiesten si se comprometen á realizar por sí y conforme al plano del expediente, en término de dos años, el establecimiento balneario.

Si contestasen afirmativamente, utilizando la preferencia que les da la ley, lo verificarán en dicho término, siendo de su cargo los gastos del expediente y los que origine la expropiacion de terrenos, que se llevará á efecto conforme á las leyes. Si contestasen negativamente, se llevará á efecto por la Administracion, en la forma anteriormente dicha, la expropiacion de las aguas y de los terrenos expresados, de lo cual tomará posesion, previas las debidas indemnizaciones y formalidades de la ley, reintegrando al particular, si el expediente se hubiera instruido á su instancia, los gastos que al efecto hubiese hecho, sobre cuyo importe reclamado se oirá al Consejo de Sanidad.

Art. 15. La Administracion procederá inmediatamente á la enajenacion de las aguas y terrenos expropiados, con la obligacion de levantar por parte de los rematantes el establecimiento balneario acordado en el expediente conforme al plano, formando el oportuno pliego de condiciones, oyendo al Consejo de Sanidad y con arreglo á la legislacion vigente.

Art. 16. En el caso de que se declare por la superioridad la necesidad de ejecutar obras en un establecimiento de baños para la conservacion, explotacion ó aplicacion de las aguas, y el propietario se negase á ello en un plazo prudencial, se podrá proceder á la expropiacion forzosa con arreglo á las leyes.

Art. 17. No se podrán hacer calas, desmontes ni otras obras que afecten al subsuelo y se verifiquen cerca de los manantiales en los establecimientos que nuevamente se erijan dentro del perímetro de expropiacion señalado en el art. 10, y en los ya erigidos cerca de dichos manantiales; pero en ambos casos precederá la aprobacion del Gobierno, oyendo al Consejo de Sanidad, al Ingeniero de minas del distrito y al Médico del establecimiento, con cuya inspeccion administrativa se ejecutarán aquéllas (1).

Art. 18. El propietario que sin haber obtenido la competente autorizacion tenga abierto al público ó abra un establecimiento balneario, se le impondrá por la primera vez la multa de 125 pesetas, y por la segunda 250, que se duplicará en caso de reincidencia; procediéndose en las sucesivas con el rigor que corresponda, y exigiéndose la debida responsabilidad á los Alcaldes y Subdelegados que lo consientan sin dar parte á los Gobernadores respectivos, y á éstos á su vez si no lo ponen en conocimiento del Ministerio.

Art. 19. Cuando se declare de utilidad pública un establecimiento de aguas minerales próximo á otro que tenga el mismo carácter y naturaleza, podrá encargarse de la direccion de ambos un mismo Médico, si el Ministerio, oyendo al Consejo de Sanidad, lo estimare oportuno.

Art. 20. El Ministro de la Gobernacion hará publicar todos los años en la *Gaceta*, un mes ántes de abrirse la temporada oficial de los establecimientos balnearios públicos, un estado comprensivo de los mismos, clase á que pertenecen, clasificacion química de sus aguas, temporada oficial para su uso, nombre del Médico-director, domicilio de éste y concurrencia del año anterior; todo con arreglo á los datos que debe suministrarle la *Comision de anuario y estadística* que se establece por el artículo 55.

Art. 21. Previa autorizacion del Ministerio de la Gobernacion, podrán estar abiertos al público todo el año los establecimientos balnearios cuya naturaleza é índole especial así lo permita.

Para esta autorizacion se necesita comprobar: primero, que las condiciones climatológicas de la localidad son favorables al uso y administracion de las aguas y á la fijeza y permanencia de su naturaleza y virtudes: segundo, que el establecimiento reune los medios de precaucion y comodidad indispensables para no contrariar los efectos y las circuns-

(1) Véase sobre el particular la real órden de 18 de Mayo de 1878.

tancias precisas, á fin de que las medicaciones hidro-minerales den el resultado apetecido.

Art. 22. Ningun establecimiento de baños y aguas minerales podrá estar abierto al público fuera de su temporada oficial, sin que preceda la autorizacion del Gobierno, previa la tramitacion expresada en el artículo anterior; pudiendo variarse las temporadas oficiales de un año para otro á propuesta de los Médico-directores de los establecimientos ó de sus propietarios, previo informe de los primeros y consultando al Consejo de Sanidad.

*Excepcionalmente*, y cuando en virtud de prescripcion facultativa razonada algun enfermo necesitare el inmediato uso ó administracion de las aguas minerales fuera de la temporada, podrá usarlas; pero sin que por esto tenga ningun derecho á reclamar del propietario las condiciones y medios que caracterizan la temporada oficial, ni del Médico-director la asistencia é inspeccion propias de aquella época.

Art. 23. Las Diputaciones provinciales y los Ayuntamientos de los pueblos donde radiquen los establecimientos de aguas minerales, cuidarán de abrir vías de comunicacion que faciliten el cómodo acceso y de mantenerlas en buen estado, procurando por todos los medios posibles la plantacion y fomento de arbolado y demas condiciones de higiene y ornato público, tan necesarios en las estaciones balnearias.

## CAPÍTULO III (1)

*De los establecimientos y de la provision de las plazas de Médico-directores*

Art. 24. Los establecimientos de aguas minerales serán considerados todos de igual categoría para los efectos del concurso y oposicion.

Art. 25. Todos los establecimientos de baños y aguas minero-medicinales serán regidos por Médico-directores en propiedad, nombrados desde esta fecha por oposicion ó concurso libre, segun se dispone en el presente Reglamento. Las interinidades que ocurriesen no podrán durar más de una temporada.

Art. 26. Los Médico-directores en propiedad, así como los interinos, quedarán sujetos en el desempeño de su cargo á las prescripciones de este Reglamento.

Art. 27. El Ministro de la Gobernacion podrá acceder á las permutas que soliciten los interesados hasta el fallecimiento, imposibilidad ó jubilacion de uno de éstos, con la precisa condicion de que los permutantes sirvan sus destinos; entendiendo que, de no hacerlo así, como igualmente cuando ocurra alguno de los casos de fallecimiento, imposibilidad

(1) Los antiguos arts. 24, 25, 26 y 27 se han mandado sustituir en la forma que los insertamos por real decreto de 31 de Mayo de 1876.

ó jubilacion referidos, quedará desde luego sin efecto ó terminada la permuta.

En casos de fallecimiento, imposibilidad ó jubilacion, se anunciará la vacante de la plaza correspondiente al que la desempeñaba ántes de verificarse la permuta.

Art. 28. A los 15 dias de vacar una plaza de Médico-director de baños y aguas minerales, se anunciará en la *Gaceta* y en el *Boletin* de la provincia en que radique el establecimiento.

Art. 29. (1). Las vacantes de las plazas de Médico-directores de baños y aguas minero-medicinales, se proveerán por concurso y oposiciones:

1.° Por concurso cerrado entre todos los Médico-directores declarados propietarios, á cuyo concurso optarán en un plazo de 30 dias, á contar desde la publicacion de la convocatoria en la *Gaceta* y *Boletin* de la provincia respectiva, prefiriéndose siempre la antigüedad rigorosa y absoluta segun la fecha del nombramiento en propiedad; y en caso de que ésta fuese igual, el órden en las propuestas, y luégo los méritos y servicios del interesado. Los que aspiren á estos concursos, tienen derecho á señalar y obtener la plaza que indiquen entre las solicitadas, segun el mérito y circunstancias del concurrente y por el órden con que se determinen.

2.° De cada 10 plazas que de las resultas de los concursos cerrados del cuerpo queden vacantes, se proveerá una en concurso libre entre los Médicos que reunan las condiciones que se expresan á continuacion. Los concursos libres se efectuarán despues de terminados los concursos cerrados, en los que habrán de proveerse, con arreglo á lo dispuesto en este Reglamento, las plazas solicitadas por los individuos del cuerpo; siendo únicamente las resultas de éstos las que han de llevarse á los concursos libres.

3.° Para optar á las plazas vacantes destinadas á libre concurso, se necesita ser español, Doctor ó Licenciado en Medicina, llevar 20 años de ejercicio en la profesion, haber prestado eminentes servicios facultativos al Estado, y presentar una Memoria sobre hidrología médica.

El plazo legal para estos concursos será el de dos meses, empezando á contarse desde el dia siguiente al en que termina el plazo de admision de solicitudes para los concursos cerrados del cuerpo.

Durante el primer mes, los aspirantes presentarán en la Direccion general del ramo los documentos que acrediten dichos servicios; y previo informe del Consejo de Sanidad, oido durante el segundo mes de la convocatoria, el Gobierno declarará eminentes ó no aquellos servicios, formando la lista con los individuos calificados favorablemente.

Las Memorias podrán presentarse en la Direccion dentro del plazo de

(1) Los párs. 1.° y 5.° de este artículo se han modificado en los términos que aparecen redactados, por el real decreto de 31 de Mayo de 1876.

los dos meses señalados, y versarán sobre un tema propuesto por el Consejo y publicado al anunciarse el concurso. Estas Memorias estarán escritas de forma que no den á conocer el autor, pues en tal caso serán excluidas, y tendrán un lema que corresponda exactamente al del sobre adjunto á la misma Memoria, en el cual se encierre un pliego donde conste el nombre del autor.

La Direccion general anunciará en la *Gaceta*, para la seguridad de los autores, el recibo de las Memorias y lemas, las cuales remitirá al tribunal con la lista de los aspirantes cuyos servicios facultativos fueron calificados de eminentes á propuesta del Consejo.

4.° En los concursos cerrados las propuestas serán unipersonales, y se harán por el Consejo de Sanidad, examinando los expedientes y solicitudes de los interesados, y obtendrán los nombramientos por el Ministro de la Gobernacion y en virtud de dichas propuestas.

5.° Para los concursos libres, el Ministro del ramo nombrará un tribunal de siete Directores de baños en propiedad, cuyo tribunal elegirá su Presidente y Secretario en la primera reunion.

6.° Las convocatorias y nombramientos de concursos cerrados, se verificarán en los meses de Setiembre á Noviembre de cada año; las de concursos libres de Diciembre á Enero, y las de oposiciones, cuando no haya esta última clase de concursos, en la época señalada á los mismos, ó bien en los meses de Enero en adelante.

Art. 30. Las vacantes que ocurriesen despues del concurso cerrado ó libre, segun corresponda, se proveerán por oposicion pública.

Estas se anunciarán en la *Gaceta* y *Boletines* de las respectivas provincias, expresando la clase y categoría de las mismas, y señalando un plazo de 30 dias para la presentacion de solicitudes, que deberá empezar á contarse desde el dia siguiente al en que termine el plazo de convocatoria para los concursos libres.

Art. 31. El tribunal para las oposiciones se compondrá, nombrará y procederá en los términos expresados en el pár. 5.° del art. 29.

Art. 32. Para poder aspirar á estas vacantes y presentarse á oposicion, se necesita ser español, tener veintitres ó más años de edad y el título de Doctor en Medicina, ó bien el de Licenciado; pero probando legalmente en este caso tener hechos y aprobados los estudios del Doctorado, ó al ménos la asignatura de análisis química.

Art. 33. Los ejercicios de oposicion serán tres y en público.

El *primero* consistirá en seis preguntas teórico-prácticas, á juicio del tribunal, sacadas á la suerte por el opositor de una urna en que los jueces habrán depositado previamente doble número de las que corresponda á cada actuante, y en cuya contestacion invertirán 60 minutos. Concluido este ejercicio por todos los opositores, el tribunal declarará excluidos del certámen á los que mereciesen su aprobacion, consignándolo en el acta que firmarán todos los Jueces.

El *segundo* ejercicio consistirá en una Memoria que cada opositor escribirá en ocho horas, aislado, sin libros, en el local conveniente, y bajo la vigilancia de los Jueces; debiendo versar sobre el punto de hidrología médica designado por la suerte de tres que con este objeto, y ante los Jueces y el público, sacase de la urna (donde al efecto las colocará en el acto el tribunal) el más jóven de los opositores. Las Memorias, con sobre cerrado, en que conste el nombre del opositor que la escribiera y la hora de su entrega, serán recogidas por el Juez que actúe como Secretario, quien numerará y rubricará el mismo sobre y las llevará al tribunal. Este dispondrá la lectura en público por los mismos opositores, para lo cual el Presidente irá entregando en el acto, y segun el órden de numeracion, la respectiva á cada opositor, que la abrirá y leerá delante de los Jueces, de sus coopositores y del público; devolviéndosela al tribunal despues de leida para que las rubriquen todos los Jueces y las censuren oportunamente.

El *tercero* será el de un caso práctico, tambien sacado á la suerte de una urna, con doble número de papeletas que opositores actúen, estudiando aquéllos con aplicacion á las modificaciones hidro-minerales.

Art. 34. El mismo dia en que hubiesen concluido los ejercicios de oposicion, el tribunal deliberará en secreto acerca de los mismos; y despues de decidir sobre el mérito de cada opositor y de acordar la resolucion, que constará en el acta, la firmarán todos los Jueces; al siguiente dia hará en público la proclamacion, leyendo al efecto el Secretario la lista en que consten los favorecidos segun el mérito de sus ejercicios, haciendo constar tambien esta proclamacion en el acta.

El número de los individuos que se incluyan en la lista propuesta, será igual al número de Direcciones de baños sacadas á oposicion.

El tribunal elevará en seguida al Consejo de Sanidad el expediente de oposiciones con las Memorias, actas y lista propuesta; y este cuerpo consultivo emitirá su informe sobre la legalidad de lo actuado, elevando todo al Gobierno para los efectos que procedan.

Los opositores comprendidos en la propuesta, tienen derecho á elegir, segun el órden de preferencia que en ella ocupen, la direccion de baños que tengan por conveniente entre los comprendidos en el certámen.

Art. 35. Los nombramientos serán hechos por el Ministro de la Gobernacion.

## CAPÍTULO IV

### *Deberes, derechos y atribuciones de los Médico-directores*

Art. 36. Los Médico-directores nombrados fuera de la temporada oficial, se presentarán á tomar posesion de sus cargos seis dias ántes de abrirse el establecimiento á que fuesen destinados.

Art. 37. Al director de baños que sin causa justificada no se presentase en el establecimiento en las fechas marcadas en este Reglamento, ó se ausentare del mismo en las temporadas sin previa licencia, se le instruirá el expediente para la oportuna correccion, previo informe del Consejo de Sanidad.

Art. 38. Las licencias á que se refiere el artículo anterior, se considerarán únicamente en virtud de motivo justificado; pero á ningun Médico-director se concederá dos temporadas seguidas sin causa muy fundada, previo informe del Consejo de Sanidad.

Art. 39. Cuando por enfermedad de un Médico-director se hallase éste imposibilitado para desempeñar las funciones de su cargo, nombrará bajo su responsabilidad un facultativo que le sustituya, dando con la posible brevedad conocimiento al Gobernador de la provincia con testimonio del título profesional del nombrado, á fin de que dicho Jefe lo noticie á la Direccion general del ramo y se consulte al Consejo para apreciar aquella causa.

Y cuando por efecto de su enfermedad no pudiese el médico-director designar al que ha de sustituirle, lo hará la autoridad local, dando cuenta en seguida al Gobernador para los efectos del párrafo anterior.

La remuneracion del suplente en ambos casos será á cargo del Médico-director, el cual seguirá recibiendo los emolumentos anejos á su plaza.

Art. 40. Cuando por cualquier motivo resultase abandonado un establecimiento por un Médico-director, el Alcalde jurisdiccional lo pondrá en conocimiento del Gobernador á fin de que nombre al que crea conveniente para sustituirle, y miéntras esta autoridad resuelve, el Alcalde procurará que la asistencia médica no quede abandonada, encargando de ella al Médico más inmediato, quien percibirá los emolumentos de reglamento.

Art. 41. Si vacase alguna plaza de Médico-director durante la temporada oficial de las aguas, la Direccion general nombrará para desempeñarla hasta su terminacion, un Médico que recibirá los emolumentos conforme á este Reglamento.

Art. 42. Los Médico-directores no podrán ser separados sino en virtud de expediente gubernativo, oyendo al interesado y con informe del Consejo de Sanidad.

Art. 43. Los Médico-directores podrán ser amonestados y suspendidos en sus funciones cuando á juicio del Gobierno, y despues de oido el Consejo, se hagan acreedores á ello por falta de obediencia á las órdenes superiores ó faltas en el cumplimiento de sus deberes.

Art. 44. Para los efectos del art. 42, se considerarán faltas graves:

1.ª No presentarse en su establecimiento y el ausentarse del mismo, á cuyas faltas se refieren los artículos 37 y 40.

2.ª Faltar á la verdad en las causas que, segun el art. 39, le dispensan de la precisa y puntual asistencia en el establecimiento.

Y se consideran faltas para los efectos del art. 43 las siguientes:

1.ª No presentar las Memorias y estadística en los plazos marcados en este Reglamento.

2.ª Faltar á la verdad á sabiendas en la relacion de las mismas.

3.ª No desempeñar en el plazo que se le señale las comisiones relativas á sanidad, ó cualquier otro trabajo científico que se les encomiende.

4.ª Dejar de presentarse en el establecimiento de su cargo seis dias ántes de abrirse las temporadas oficiales.

5.ª Dejar igualmente de presentarse á desempeñar sus cargos dentro de los treinta dias siguientes al de su nombramiento en los establecimientos que oficialmente estén abiertos todo el año.

6.ª Abandonar el establecimiento durante la temporada oficial sin el competente permiso.

7.ª Dejar trascurrir el plazo señalado en este Reglamento para tomar posesion de su destino sin haberlo verificado.

La reincidencia de los Directores en cualesquiera de las faltas enumeradas, será causa bastante para que la Direccion general proponga la separacion del cuerpo, previas las formalidades prescritas en los artículos 42 y 43.

Art. 45. Los Médico-directores de baños podrán ser jubilados á instancia suya ó por procedimiento de oficio, cuando una enfermedad de carácter permanente les imposibilite para el desempeño de su cargo, y siempre con arreglo á lo que las disposiciones vigentes previenen sobre jubilacion en destinos obtenidos en propiedad por oposicion.

Art. 46. El destino de Médico-director es incompatible con cualquier otro cargo público remunerado por el Estado, provincia ó municipio.

Se esceptúan de esta disposicion los Profesores nombrados accidentalmente por las autoridades locales con arreglo á lo prevenido en los artículos anteriores, siempre que el agraciado pueda desempeñarlo cumplidamente sin desatender ninguna de las obligaciones con tal que este doble servicio se preste en un mismo distrito municipal.

Art. 47. Los Directores declarados propietarios en el decreto-ley del Gobierno provisional de 15 de Marzo de 1869, cualquiera que sea su situacion activa en el cuerpo, disfrutarán el sueldo de 2.000 pesetas anuales que vienen percibiendo; sueldo que servirá de regulador para los efectos de jubilaciones, viudedades y orfandades con arreglo á la legislacion de clases pasivas.

Art. 48. Los Médico-directores de baños percibirán de cada bañista que les consulte sus dolencias para prescribirles la forma y cantidad en que deban hacer uso de las aguas, la remuneracion que el enfermo tenga por conveniente, no bajando de 5 pesetas.

Y percibirán además 2 pesetas 50 céntimos tambien de cada bañista por derecho de expedicion de la papeleta á que se refiere la regla 5.ª del art. 57 de este Reglamento.

Art. 49. Los individuos de la clase de tropa de todos los institutos del Ejército, Armada, Carabineros y Guardia civil, abonarán al Médico-director una peseta y 50 céntimos por su asistencia y papeleta.

Art. 50. Los Médico-directores prestarán gratis los auxilios de su profesion á los pobres de solemnidad, justificando éstos su pobreza con certificado del Alcalde, autorizado por el Secretario, en que se haga constar esta cualidad y haber informado el Fiscal municipal, bajo la responsabilidad que señala el Código, y además presentarán la certificacion del médico que le haya prescrito las aguas.

Art. 51. Los Directores de los establecimientos de aguas minerales tendrán derecho á todos los premios, pensiones y distinciones que con arreglo á la ley y reglamentos sanitarios tienen opcion los demas Facultativos.

Art. 52. Se establece un premio de primera clase y tres de segunda para las cuatro Memorias más notables de las extraordinarias que, segun la regla 10 del art. 57, deben escribir y enviar á la Direccion general los Médico-directores de establecimientos balnearios.

Por ahora, y hasta que otra cosa se determine, los premios consistirán en un diploma expedido por el Ministerio de la Gobernacion, en el que se hará constar la calificacion que obtuvo la Memoria.

Art. 53. Los premios de que trata el artículo anterior se concederán á propuesta del Consejo de Sanidad en vista de las Memorias respectivas, publicándose en la *Gaceta* el informe de esta corporacion.

Art. 54. La obtencion de un diploma de primera clase, ó en su lugar de dos de segunda, da derecho de preferencia en igualdad de cualidades para los concursos establecidos en el art. 29.

Art. 55. Habrá una comision encargada de redactar el *Anuario* y *Estadística de las aguas y baños minerales* de la nacion, que se publicará anualmente; desempeñando además las comisiones que la Direccion general del ramo les confíe.

Esta comision la formarán cinco Directores de los de rigurosa oposicion, nombrados por el Gobierno; tendrá el carácter de permanente; funcionará desde Noviembre á Marzo inclusive de cada año; tendrá la oficina, á ser posible, en el local del Consejo de Sanidad, y la remuneracion de este servicio y los gastos de material necesarios serán incluidos en el presupuesto de la Direccion general del ramo.

Los trabajos que realicen los individuos de la comision, se tendrán además presentes como premio especial para los ascensos análogos á la antigüedad absoluta y al mérito reconocido, previo informe del Consejo de Sanidad.

Art. 56. Los Médico-directores de baños tendrán las atribuciones siguientes:

1.ª Cuidar de todo lo relativo á la higiene y policía sanitaria, redactando un reglamento para el más exacto cumplimiento de estos fines,

del que remitirán copia á la Direccion y al Consejo. Cuando el dueño del establecimiento no esté conforme con algunas de las disposiciones que contenga, hará su impugnacion por escrito, la cual acompañará al reglamento que se someterá al Gobernador. La resolucion del Gobernador será ejecutiva, y de ella podrán reclamar á la Direccion general del ramo, que confirmará ó revocará oyendo al Consejo. El reglamento aprobado se fijará en un sitio público del establecimiento al lado de las tarifas y demas anuncios del mismo.

2.ª Inspeccionar y procurar la conservacion de los manantiales, dando parte inmediatamente á la Direccion general de cualquier alteracion que así en el caudal como en las propiedades químicas de las aguas creyere notar.

3.ª Como los dueños de los baños han de nombrar y pagar á los bañeros, los Médico-directores, en caso de falta de dichos dependientes, podrán amonestarlos; en el de reincidencia podrán corregirlos imponiendo multas de 5 á 25 pesetas en el papel correspondiente, y á la tercera vez podrán separarlos, sin que los dueños puedan volver á nombrar nunca á los así despedidos.

El Médico-director dará conocimiento de estas disposiciones al Gobernador de la provincia y al propietario de los baños.

4.ª Dirigirse de oficio á las autoridades locales, al Gobernador y á la Direccion general cuando el caso lo requiera.

5.ª Designar el facultativo que haya de sustituirle conforme á lo dispuesto en el art. 39.

Art. 57. Los Médico-directores tendrán las obligaciones siguientes:

1.ª Presentarse en el establecimiento seis dias ántes del que esté señalado para la apertura de la temporada oficial, ó con más anticipacion si lo considera necesario, debiendo residir en él hasta el fin de la misma.

En dichos dias reconocerá si el establecimiento se halla en disposicion de abrirse y funcionar convenientemente, y como lo requiere el servicio y aplicacion de las aguas, dando conocimiento al Gobernador.

2.ª Estudiar químicamente las aguas, señalando sus efectos inmediatos en el organismo, y cuanto conduzca al más exacto conocimiento de sus propiedades, y determinar con la posible fijeza la especializacion terapéutica de las mismas.

3.ª Hacer el estudio físico del distrito en que broten las aguas, y las observaciones meteorológicas necesarias para conocer el clima y topografía médicos del país.

4.ª Establecer horas de consulta diaria en su despacho, señalando una, tambien diaria, para la gratuita de los pobres de solemnidad.

5.ª Extender una papeleta para cada enfermo, designando en ella los dias y horas, temperatura y duracion en que debe tomar las aguas y baños, expresando si la prescripcion es de otro Profesor, en cuyo caso

recogerá la papeleta librada por éste. Las papeletas sólo serán válidas para la temporada en que fueron expedidas.

6.ª Ejercer gratuitamente la posible vigilancia sobre los enfermos que estén haciendo uso de las aguas para su más provechoso resultado.

7.ª Asistir sin retribucion á los pobres de solemnidad.

8.ª Llevar un libro copiador por órden de fechas de la legislacion del ramo y de los acuerdos del Gobierno relativos al establecimiento, conservándole en el archivo que deberá tener la Direccion del mismo como registro oficial, y ser entregado en su dia á los Directores que se sucedan; y otro que se archivará tambien, con referencia á las papeletas expedidas para hacer uso de las aguas y consultas de los enfermos como base necesaria para la estadística.

9.ª Presentar todos los años en el mes de Diciembre una Memoria circunstanciada de todo cuanto haga relacion á las obligaciones anteriores, en la cual, al dar cuenta del estado del manantial y del establecimiento, se manifiesten los cambios ocurridos y las reformas necesarias, expresando los trabajos que se hubieren practicado en la temporada, y las observaciones clínicas de importancia que puedan servir de comprobantes de los fundamentos doctrinales que consigne. A esta Memoria deberá acompañar un cuadro estadístico médico con distincion de la clase de padecimientos tratados y de los efectos comprobados, y otro del número de enfermos en la temporada, expresando la provincia de donde proceden, los que pertenecen á la clase acomodada y los que son pobres y soldados. Dichos cuadros se sujetarán á los modelos adjuntos, números 1 y 2, y una copia igual será remitida por los Directores al Consejo de Sanidad.

10. Escribir, despues de cinco años de haber servido la direccion de un establecimiento, una Memoria que comprenda la topografía del país, el estudio físico del suelo y del clima en que nacen las aguas, la influencia de estas condiciones en el organismo, así como la descripcion del establecimiento y de las cualidades de las aguas; y, finalmente, el exámen de las propiedades medicinales de éstas, determinando sus indicaciones generales, y muy particularmente su especializacion terapéutica, si la tuviesen. Esta Memoria será calificada por el Consejo para los ascensos, premios y traslaciones en concurso.

11. Proponer las mejoras que crean necesarias y los medios de obtenerlas; indicando á los propietarios los aparatos balneoterápicos que sean convenientes para la aplicacion científica de las aguas, y en caso de negativa, promover el oportuno expediente.

12. Acudir al Gobernador de la provincia ó á la Direccion general del ramo á fin de obtener el remedio inmediato de las faltas que deban corregirse con urgencia cuando afecten á la salubridad y á la seguridad del establecimiento.

13. Poner en conocimiento de la Direccion general y del Gobernador

de la provincia cuando termine la temporada, el punto donde se propone residir, acompañando al oficio donde esto se exprese, el cuadro número 2 de que habla la regla 9.ª de este artículo.

14. Evacuar fuera de la temporada las comisiones del ramo que la Direccion pueda encomendarle, satisfaciéndole los gastos y honorarios que devengue por estos servicios.

Art. 58. Todos los datos sobre la temperatura de las aguas se tomarán con termómetro centígrado de mercurio, ya sea en el punto de orígen de las fuentes, cuando broten en el fondo de un estanque, pozo, etcétera, ya desde los grifos cuando las aguas sean conducidas desde su nacimiento por cañerías cubiertas.

Art. 59. Todo Profesor de ciencias médicas podrá ejercer en los establecimientos balnearios la facultad para la cual le autorice su título, y disponer el uso terapéutico de las aguas, á condicion de observar las disposiciones prescritas en este Reglamento, de residir en el término municipal, de presentar el título al Subdelegado de Sanidad del partido en que radiquen los baños, y de exhibir en su caso el recibo de la contribucion de subsidio.

La intervencion de los Directores con respecto á los bañistas que prefieran consultar y asistirse en el establecimiento con los Profesores libres, se limitará á la expedicion de la papeleta marcada en la regla 5.ª del art 57, por el estipendio de 2 pesetas 50 céntimos señalados en el pár. 2.º del art. 48. Y con relacion á los Médicos, á cuidar de que no se cometan intrusiones con perjuicio de los enfermos y del derecho profesional, y á que les faciliten el cuadro estadístico prevenido en el párrafo 3.º del art. 61.

Art. 60. A fin de que se cumpla lo prevenido en el artículo anterior, deberán presentar los bañistas ó enfermos, por sí ó por otra persona, la prescripcion escrita al Médico-director para señalar los turnos y horas de los baños, como necesario al buen régimen de los establecimientos.

Art. 61. Los Profesores de ciencias médicas á quienes se reconoce el derecho de ejercer su facultad libremente en los establecimientos balnearios, quedan sujetos á cumplir las obligaciones de este Reglamento en lo que les concierne, y con especialidad las que siguen:

1.ª Extender las papeletas para los enfermos que les consulten, en la misma forma y con iguales prescripciones que los Médico-directores lo hacen para los demas, segun la regla 5.ª del art. 57; recomendando eficazmente á los bañistas que estén á su cuidado la necesidad de devolver las papeletas al Director, segun se expresa en el art. 77.

2.ª Llevar un libro con igual encasillado y expresion que el de los Médico-directores por lo que se refiere á los enfermos de no consulta.

3.ª Al final de cada período de temporada oficial, cuando ésta es contínua, entregarán al Médico-director, exigiendo recibo, un cuadro ajus-

tado al modelo núm. 2, con la correspondiente expresion de sus datos necesarios para la formacion de la estadística.

4.ª La falta de cumplimiento de las obligaciones especiales anteriores, les inhabilitará para el ejercicio de la profesion en lo relativo á prescribir el uso y aplicacion terapéutica de las aguas en las temporadas sucesivas, para lo cual se instruirá expediente y remitirá su dictámen el Consejo de Sanidad.

## CAPÍTULO V

*De los dueños, administradores ó arrendatarios de los establecimientos de aguas minerales, y de los bañeros y demas sirvientes*

Art. 62. Los dueños de los establecimientos de aguas minerales tendrán el derecho de propiedad en las aguas, edificios y demas dependencias de aquéllos, sin otras limitaciones que las que se consignan en este Reglamento.

Art. 63. En virtud de su derecho fijarán los precios que tuvieren por conveniente para cada baño, estufa, chorro, servicio de bañero, habitaciones, camas, alimentos, etc., debiendo presentar al Gobernador de la provincia, 15 dias ántes de la temporada, una tarifa de los precios que hayan de abonarse por los indicados servicios.

Esta tarifa, con el V.º B.º del Gobernador, se fijará en un sitio público del establecimiento para conocimiento de los concurrentes al mismo, y no podrá variarse en aquella temporada.

Art. 64. Con iguales formalidades se expondrá al público otra tarifa del servicio del agua embotellada ó dispuesta de cualquier otro modo para la exportacion.

Art. 65. Los dueños de los establecimientos, ó sus representantes y bañeros, no permitirán el uso de las aguas á quien no presente la papeleta del Médico-director, ni alterarán en lo más mínimo el plan prescrito en la misma

Art. 66. El nombramiento de Médico-directores interinos corresponderá á la Direccion general del ramo (1).

Art. 67. Las obras de nueva planta que hayan de hacerse en los departamentos balnearios, serán precisamente á virtud de plano firmado por el Arquitecto, con la aprobacion de la Direccion general del ramo, previo informe del Consejo de Sanidad.

Art. 68. A los individuos de la clase de tropa de todos los institutos del Ejército, Armada, Carabineros y Guardia civil, facilitarán las aguas y baños por la cuarta parte del precio de tarifa, cobrándoles además una

---

(1) El primitivo art. 66 se ha sustituido en esa forma por el real decreto de 31 de Mayo de 1876.

peseta por individuo y temporada para servicio de bañero. Nada podrá exigirse á dichos individuos por los dos primeros conceptos en aquellos establecimientos que se adquirieron ó se adquieran con este cargo.

Art. 69. Facilitarán gratuitamente las aguas, baños y el servicio de bañero, á los que justifiquen ser pobres de solemnidad, segun el art. 50 de este Reglamento.

Art. 70. Cuidarán de que haya en los establecimientos un botiquin surtido de los medicamentos que crea necesarios el Médico-director, si no existiese botica en los pueblos en que aquellos radiquen ó á distancia de ménos de tres kilómetros.

Art. 71. Facilitarán al Médico-director despacho y habitacion dentro del establecimiento y en el punto más á propósito para el servicio público solo para su persona; pero si el Director necesita otras para su familia, las elegirá, guardando turno al precio de tarifa.

Art. 72. Los bañeros, sirvientes y enfermero dependerán del Médico-director en todo lo que se relacione con el servicio facultativo, y con la conservacion y aplicacion de las aguas.

Art. 73. Para graduar la temperatura del agua usarán los bañeros del termómetro de mercurio.

Tendrán en su poder las llaves de las piezas del baño, y cuidarán de la limpieza y preparacion de éstos.

Art. 74. El servicio de los baños de mujeres estará á cargo de bañeras.

## CAPÍTULO VI

*De los enfermos que concurren á los establecimientos de aguas minerales*

Art. 75. Los enfermos que concurran á los establecimientos de aguas minerales, se sujetarán á las prescripciones de este Reglamento, y á las disposiciones que conforme con ellas estén adoptadas en el peculiar de cada establecimiento aprobado por el Gobernador de la provincia.

Aunque tienen el derecho de consultar y asistirse con el Médico-director ó con Profesores libres, segun el art. 57, no podrán hacer uso de las aguas sin obtener ántes la papeleta que prescribe la regla 5.ª del artículo 57 y á que se refiere el pár. 2.º del 48.

Art. 76. Cuando el estado de su dolencia imposibilite por completo al enfermo para acudir al despacho del Médico-director con quien desee consultar, á fin de hacer uso de las aguas y obtener la papeleta señalada en el pár. 5.º del art. 57, lo pondrá en su conocimiento con el objeto de que pase á visitarle á su habitacion.

Art. 77. Los enfermos devolverán ó enviarán por el bañero la papeleta al Médico-director, expresando al respaldo la medicacion usada y los efectos que crean haber obtenido.

Art. 78. De las faltas que observaren los concurrentes en lo relativo á la administracion de las aguas y al régimen higiénico ó buen servicio del establecimiento, deberán dar parte al Médico-director.

ARTÍCULO ADICCIONAL

Para cubrir las vacantes que actualmente existen de Médico-directores, se anunciará desde luego á concurso y oposicion respectivamente, sin esperar las épocas señaladas en este Reglamento.

**(Modelos que se citan en el art. 56, párrafo 9.°)**

MODELO NÚM. 1.°

# ESTABLECIMIENTO DE AGUAS MINERALES DE....

## PROVINCIA DE.....

**ESTADO de los enfermos concurrentes al mismo.**

| ENFERMEDADES | Curados | Aliviados | Sin resultado | **TOTAL** | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

MODELO NÚM. 2.º

# ESTABLECIMIENTO DE AGUAS MINERALES DE.....

## PROVINCIA DE.....

**ESTADO de los enfermos concurrentes al mismo.**

| PROCEDENCIA | Enfermos de la clase acomodada | Idem de la clase pobre | Idem de la clase de tropa | TOTAL | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

Fecha.....

*Firma del Médico-director del establecimiento.*

V.º B.º
El Alcalde,

CONFORME
*El propietario ó quien le represente.*

*Orden de 7 de Febrero de 1874 sobre la subvencion que deben satisfacer las Diputaciones provinciales y abono de lo que se les adeude á los Médicos de baños, ya desde la rehabilitacion del sueldo, ya desde el 15 de Marzo de 1869 hasta 18 de Noviembre de 1870.*

(GOBERNACION.) Remitido en consulta al Consejo de Estado el expediente relativo á la reclamacion de sueldos y subvenciones que varias Diputaciones provinciales adeudan á Médico-directores de baños, cuyos haberes niegan unas Corporaciones, aplazan otras su pago, y consultan algunas sobre el mayor ó menor derecho que á su cobro y percepcion tienen los Médicos respectivos, se resolvió lo siguiente:

1.° Que procede declare V. E. que la subvencion que deben satisfacer las Diputaciones provinciales á los Médico-directores de establecimientos balnearios que radiquen en las respectivas provincias es de 2.000 pesetas anuales.

2.° Que los Médico-directores de que se trata tienen derecho á que se les abone dicha cantidad por el tiempo que hayan dejado de percibirla, no sólo despues de la órden de rehabilitacion de sueldo, sino durante el período que medió desde la suspension y el restablecimiento del mismo, ó sea desde 15 de Marzo de 1869, hasta 18 de Noviembre de 1870.

Dios guarde á V. E., etc. Madrid 7 de Febrero de 1874.—*García Ruiz.*—Sr. Gobernador de la provincia de..... *(Gac.* 11 de Febrero.)

*R. O. de 18 de Mayo de 1878 sobre calas, socavones, desmontes, etc., que puedan afectar al subsuelo en los establecimientos balnearios.*

(GOBERNACION.) Habiendo reclamado varios propietarios de establecimientos de aguas minero-medicinales, y últimamente D. Wenceslao Martinez, que lo es de los de Alhama de Aragon, en la provincia de Zaragoza, sobre la necesidad de poner á cubierto unas estaciones que tan señalados beneficios reportan á los intereses generales del país, y en particular á los pueblos en que están enclavadas, pues de no dispensarles proteccion puede darse el caso de que las aguas se desvíen, se pierdan ó se comprometan sus virtudes en menoscabo de los capitales invertidos al amparo de la ley, y lo que aún es más grave, con perjuicio de la salud pública; S. M. el Rey (Q. D. G.), de conformidad con lo dispuesto en los arts. 10 y 17 del reglamento de baños de 12 de Mayo de 1874, ha tenido á bien disponer que por los Gobernadores de las provincias y Alcaldes de las respectivas localidades, y esto sin quebrantar el derecho de propiedad, y por lo mucho que interesa al público beneficio, se proteja con decision y energía tan importante ramo, no permitiendo calas, socavones, desmontes ni otras obras que, á juicio del Ingeniero de minas del distrito y del Médico-director en propiedad de los baños, previo

acuerdo del Gobierno, afecten al subsuelo y puedan comprometer el curso, cantidad y virtudes de las aguas; siendo la voluntad de S. M. que de esta órden se dé traslado á los Gobernadores de las provincias para conocimiento de los Ingenieros de minas de cada distrito, y á los Médico-directores en propiedad de establecimientos balnearios.

De real órden lo comunico á V. S. para su conocimiento y cumplimiento. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 18 de Mayo de 1878. —*Romero y Robledo.*—Sr. Gobernador de la provincia de ..... (*Gac.* 20 Mayo.)

**Bibliografía.**—Las publicaciones relativas á las aguas minerales exigirían solamente para mencionarse un libro entero. No hay manantial que no haya sido objeto de una apología más ó ménos científica. Prescindiremos de toda indicacion bibliográfica especial, contentándonos con citar los tratados y obras generales más recomendables sobre las aguas minerales, así como las Memorias referentes á las cuestiones que más se relacionan con su estudio administrativo é higiénico. Seríamos infieles á nuestra propia opinion si no indicásemos el movimiento que se manifiesta desde hace algunos años, y que, bajo el impulso fecundo de la *Sociedad de hidrología de París*, ha elevado ya el nivel de la ciencia hidrológica.—*Rapports annuels à Son Excellence le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics sur le service des eaux minérales de la France*, por Patissier, Guérard, Tardieu, en las *Memorias de la Academia imperial de medicina*—*Dictionnaire général des eaux minérales et d'hydrologie médicale, comprenant: la géographie et les stations thermales, la pathologie thérapeutique, la chimie analytique, l'histoire naturelle, l'aménagement des sources, l'administration thermale*, etc., por MM. Durand-Fardel, Eugenio Lebret, J. Lefort, con la colaboracion de M. J. François, para las aplicaciones de la ciencia del ingeniero á la hidrología médica. París, 1860, 2 volúmenes en 8.°.—*Traité thérapeutique des eaux minérales de France et de l'étranger, et de leur emploi dans les maladies chroniques*, por el doctor Max. Durand-Fardel (segunda edicion), un tomo; París, 1862.— *Des principales eaux minérales de l'Europe*, por Armand Rotureau, tres tomos; París, 1859 y 1862. — *Traité général pratique des eaux minérales de la France et de l'étranger*, por J. E. Pétrequin y A. Socquet, un tomo; Lyon, 1859. — *Annales de la Société d'hydrologie.* París, 1858 y 1862, siete tomos en 8.°—*Bulletin de l'Academie de médecine de* 1836 *à* 1861, etc.—Carrère, *Catalogue des ouvrages qui ont été publiés sur les eaux minérales en général, et sur celles de France en particulier.* París, 1785.—*Annuaire des eaux de la France*, 1851. —E. Durieu y Roche, *Répertoire de l'administration et de la comptabilité des établissements de bienfaisance*, 1842, tomo II.—Patissier y Boutron-Charlard, *Manuel des eaux minérales naturelles*, 1837.—Patissier, *Nouvelles recherches sur l'action thérapeutique des eaux minérales et sur leur mode d'application dans les maladies chroniques.*—*Des eaux minérales considérées au point de vue de l'assistance publique (Bulletin de l'Académie de médecine*, 1839, tomo III, pág. 475; 1849, tomo XV, pág. 117).—J. François, ingeniero de minas, *Des eaux minérales dans leurs rapports avec*

*l'assistance publique*. Bagnères-de-Bigorre, 1849.—Villermé, *même sujet (Annales d'higiène publique*, etc. 1849, tomo XLII, pág. 341.)—Trousseau y Lasègue, *Études thérapeutiques sur les eaux minérales des bords du Rhin*. Bruselas, 1847.—*Instruction pour les médecins inspecteurs des eaux minérales, rédigée sur la demande du ministère du commerce*, por la Academia nacional de medicina *(Bulletin de l'Académie de médecine*, 1849; tomo XIV, pág. 499 y sucesivas). F. G. Boullay, *Note sur la préparation et la fabrication des eaux minérales artificielles. (Journ. de pharmacie et de chimie.)* A. García Lopez, *Hidrología médica*.—Madrid, 1875.

**AGUAS SUCIAS.** — *Véase* AGUA, ALCANTARILLAS, HABITACIONES.

**AGUJAS** (MANUFACTURA DE). — La fabricacion de las agujas comprende distintas operaciones, algunas de las cuales pueden perjudicar á la salud de los operarios.

Estas operaciones pueden dividirse en cinco series distintas, á saber: la *hechura*, el *temple* y *revenido* de las agujas en bruto, el *bruñido*, el *corte* y el *aguzamiento*.

El bruñido, la perforacion para hacer el *ojo* de las agujas, exigen una fijeza de atencion y un golpe de vista tan seguro que fatigan los ojos de las personas dedicadas á esta clase de trabajo, que generalmente suelen ser las mujeres y los niños. Raros son los operarios de este género que pueden resistir más de diez años sin experimentar trastornos graves en la vision (1).

(1) La aplicacion constante de la vista, sin descanso suficiente, obra de dos modos sobre la salud del órgano: primero congestionando más ó ménos las membranas del ojo, principalmente la coroides; segundo, exagerando la acomodacion. Todos los síntomas que experimentan los obreros dedicados á un trabajo minucioso y prolongado en objetos pequeños ó de contornos delicados (diamantistas, lapidarios, bordadores) se deben en gran parte á la congestion de los vasos del ojo. Notan, por lo comun, chispas, puntos brillantes, moscas volantes, y despues fatiga y peso ocular. Algunas veces es como una niebla y un oscurecimiento momentáneos, pudiendo de este modo perder diariamente de su claridad la vision. Esta congestion se halla tambien favorecida por la posicion inclinada de la cabeza y el trabajo á la luz artificial. En efecto, mientras que en la luz del sol la mitad próximamente de los rayos caloríficos son, en general, rayos luminosos, en la luz del aceite se encuentra próximamente un 90 por 100 de rayos oscuros y térmicos, y sólo un 10 por 100 de rayos luminosos. Lo mismo sucede con el gas. La luz del petróleo sólo contiene un 6 por 100 de rayos luminosos. Esta influencia térmica de la luz artificial obra congestionando el aparato de la vision, al mismo tiempo que una corta cantidad de rayos luminosos aumenta la tension de la inervacion ocular. No se perciben bien los objetos pequeños sino teniéndoles más ó ménos aproximados á los ojos. De aquí resulta una contraccion contínua del músculo ciliar que preside á la acomodacion. Esta manera de funcionar exagerada del músculo acomodador de la vista concluye por debilitarla, de donde resulta una disminucion de la fuerza visual para los objetos próximos, y la necesidad de usar la mayor parte de los obreros, anteojos convexos de présbita, que evitan de este modo el empleo de una gran parte de la fuerza acomodaticia. Designaremos estos trastornos de la vision con el nombre de *astenopia profesional*. Pero tambien puede suceder que la accion excesiva del músculo

El aguzamiento es la única operacion peligrosa. La punta se hace con piedras de arenisca, y, para que no se oxiden las agujas, esta operacion se practica en seco. Las moléculas de hierro que se desprenden entónces, se inflaman y oxidan al contacto del aire; pero al mismo tiempo se levanta un polvillo de grés siliceo que respiran los obreros, y que, segun Johnston, Kniht, Lombard (Génova) y M. Villermé hijo, produce la tísis en muchos de ellos, las quemaduras de los ojos, principalmente de la córnea, las blefaritis y la irritacion contínua del aparato respiratorio.

El cuadro siguiente, debido á Holland, indica la duracion probable de la vida en los afiladores de agujas comparada

---

lo ciliar produzca al mismo tiempo un verdadero espasmo funcional; en estos casos, dichos anteojos no producen ningun alivio.

El papel importante que desempeñan las membranas vasculares en la nutricion de los medios del ojo, puede explicarnos, hasta cierto punto, la influencia predisponente que ciertas profesiones tienen sobre el desarrollo de la catarata. Todos sabemos, en efecto, que la tendencia congestiva del órgano ocular puede por sí sola modificar la nutricion de la lente cristalina.

Sin embargo, hay una causa que, á nuestro juicio, obra aquí más directamente: la accion contínua del músculo acomodador, que, obrando directamente sobre el cristalino, le somete á una compresion mayor ó menor y prolongada, y debe concluir, disminuyendo de este modo su nutricion, por alterar su textura.

Por más que las estadísticas no sean, tratándose de este punto, bastante concluyentes, no podemos negar este género de influencia profesional en la formacion de la catarata. Galezowski llega hasta determinar un signo diferencial: «A mí parecer, dice, existe un hecho indudable, cual es que las opacidades del cristalino comienzan casi constantemente por el *segmento interno é inferior en los que leen y escriben, en los grabadores, diamantistas*, etc., miéntras que en los campesinos, donde la accion de la luz demasiado viva debe considerarse como causa predisponente, la opacidad comienza, ya por el núcleo, ya por toda la periferia.

Se evitarán los diversos trastornos de la vision dejándola descansar lo necesario. Si el obrero no puede prescindir de trabajar á la luz artificial, usará anteojos con cristales de color. Segun A. Chevallier, se emplearán de preferencia los anteojos de color ligeramente azul oscuro, por modificar mejor los rayos amarillos y rojos que son los que más cansan la vista.

Cuando la debilidad de esta última obligue al obrero á gastar anteojos convexos, los elegirá proporcionados á su agudeza visual, y siempre de un número el más débil posible; y no usará otro mayor hasta que tenga necesidad de ello.

Desayvres, que ha observado estos trastornos visuales en los engastadores de guarniciones de fusil en Châtellerault *(Estudios sobre las enfermedades de los obreros de la fábrica de Châtellerault*, en los *Anales de Higiene*, 1856, 2.ª série, t. V. p. 69,) dice que uno de los efectos más seguros producidos por el uso de estos anteojos consiste en hacer que el obrero trabaje sin gran cansancio de la vista y sin esperimentar los fenómenos citados de aberracion visual.

En caso de espasmo ciliar, basta el reposo prolongado del órgano para que desaparezca la convulsion, Layet.—*Hygiène des professions et des industries*. Paris, 1875.

con la de la poblacion de Inglaterra y de algunos distritos agrícolas:

| Edad | Afiladores. | Poblacion total. | Distritos agrícolas. |
|---|---|---|---|
| 20 | 31,17 | 54,97 | 57 |
| 25 | 33,87 | 57,52 | 59,71 |
| 30 | 36,77 | 60,06 | 62,28 |
| 35 | 39,90 | 62,55 | 64,66 |
| 40 | 43,25 | 64,90 | 66,76 |
| 45 | 46,82 | 67,16 | 68,68 |
| 50 | » | 69,86 | 70,45 |

Vése, pues, que raro es el obrero de esta clase que llega á la edad de cincuenta años, y que la cifra media de su vida, comparada con la general de otros obreros, se aprecia por un déficit constante de veinte años.

Entre los medios preservadores, unos tienen por objeto oponerse á la absorcion del polvillo, garantizando directamente el aparato respiratorio *(Véase* CARETAS); los otros se adaptan á la misma muela y están formados de diferentes piezas ó armaduras, dispuestas en general de modo que permitan una ventilacion activa, condensen y arrastren lejos de ellas el polvillo de grés y las chispas de metal.

Se debe al inglés George Prior un aparato ventilador que cubre casi toda la piedra de los afiladores y expulsa la mayor parte del polvillo fuera del taller. Es una especie de fuelle movido por el pié del obrero ó por el motor que hace girar la piedra, el cual dirige el aire por un tubo con aberturas longitudinales que cubre la muela y produce una corriente bastante fuerte para arrastrar el polvillo. El aparato de Abraham tiene la doble ventaja de arrastrar el polvillo de grés y preservar á los obreros de las partículas diminutas de acero que se desprenden durante el trabajo por medio de barras imantadas. El mejor medio de preservacion en estos casos es el inventado por Pastor, fabricante en Borcette, cerca de Aix-la-Chapelle. Consiste en hacer de la muela misma un ventilador que arrastre las partículas de grés y acero; tiene una caja de palastro con una hendidura muy estrecha para las agujas, y una lámina de cristal por donde el obrero observa los progresos del trabajo. El espacio

comprendido entre la piedra y la caja de palastro se halla en comunicacion con un tubo que va á parar á una chimenea, por donde se precipita con fuerza una corriente de agua que arrastra el polvillo silíceo y metálico. Muy superior á todas las viseras y anteojos que se emplean para protejer la vista, este procedimiento preserva á la vez á esta última de las chispas metálicas incandescentes, y al aparato respiratorio de la absorcion del polvillo.

En muchas fábricas se ha sustituido el aguzamiento á mano por el aguzamiento mecánico. Las agujas se colocan en la piedra en una posicion análoga á la adoptada por el obrero en el aguzamiento á mano, y ruedan en el sentido de su espesor, de modo que, al penetrar por un lado, salen concluidas por el otro. En Alemania funcionan actualmente dos máquinas de esta clase: las de Schleicher y Neuss. En ambas, el polvillo va á parar á una caja en virtud de una fuerte aspiracion. Por último la de Printz retiene completamente el polvillo y hace innecesaria la ventilacion; pero tiene el inconveniente de dar ménos producto en un tiempo dado.

Las muelas artificiales fabricadas con el grés y la goma laca tienen el doble inconveniente de estallar tan á menudo como las otras, y desarrollar, al calentarse, un olor nauseabundo muy molesto para los obreros.

En la operacion del *palmeado* de las agujas, el obrero coge veinte ó veinticinco con el pulgar é índice de la mano izquierda, las coloca en forma de abanico, pone las cabezas sobre una bigorneta ó yunque de acero, y las golpea repetidas veces con un martillo pesado para aplanarlas. Estos obreros suelen padecer de fatiga, dolores contusivos en el hombro y muñeca derechos, crepitacion de tendones, callosidades en las manos, contractura de los dedos de la mano que sujeta el martillo, y el espasmo funcional de los que oprimen las agujas.

Por último, el trabajo de noche que exige la operacion mecánica del bruñido, y que dura algunas veces más de treinta y seis horas consecutivas, debe mencionarse como una de las obligaciones de los afiladores de agujas. (*Véase* AFILADORES).

**AHOGADOS.** — *Véase* ASFIXIA.

**ACHICORIA.** — La raíz de achicoria silvestre tostada tiene un aroma y un amargor especial, por lo que se la emplea, ya para mezclarla con el café, ya para sustituir á este último cuando

alcanza un precio elevado. La mezcla de la achicoria con el café puede constituir un fraude cuando se vende por café puro.

M. Chevallier ha reproducido y completado modernamente algunos datos interesantes sobre la fabricacion del café de achicorias, industria propia de Flandes, obtenidos por M. Parmentier en 1806.

La achicoria destinada á este uso se recoge al principiar la primavera; se divide la raíz en pequeñas porciones, se seca en estufas, y despues se tuesta en grandes cilindros de palastro, análogos á los tostadores de café. Despues de la torrefaccion, la achicoria se reduce á polvo grueso, con el que se forman paquetes de 125 á 150 gramos; en Holanda se mezcla generalmente con el café en cantidades variables.

El polvo de achicoria, no solamente se emplea con el café, sino que en muchas poblaciones, en Flandes sobre todo, hacen de él un uso exclusivo. Así, su fabricacion constituye una industria muy importante en Holanda, Bélgica y en nuestras provincias de Flandes y Artois. Segun los datos recogidos por M. Chevallier, se consumen en Francia 6.000.000 de kilógramos de achicoria en polvo. M. Husson calcula el consumo anual de achicoria, en Paris, en 533.334 kilógramos (1).

Esta fabricacion, originaria de Holanda, no se extendió á Francia hasta el año 1801.

Las fábricas de café de achicorias, multiplicadas posteriormente, sobre todo en el departamento del Norte, se hallan colocadas en la tercera clase de los establecimientos incómodos insalubres, á causa del mal olor que desprenden. En efecto, la torrefaccion de la achicoria produce un humo muy denso, y un olor irritante y nauseabundo; además, el molido y tamizado de las materias tostadas producen un polvo negro. Sin embargo, con una chimenea de ventilacion suficientemente elevada, se obvian tales inconvenientes. Así, el Consejo de higiene y salubridad de Lille ha acogido siempre de un modo favorable las instancias para el establecimiento de estas fábricas.

Las materias primeras que se emplean en el café de achicorias

(1) Segun Thiel, la Alemania consume anualmente de 150 á 200 millones de kilogramos de achicoria, que representan de 25 á 38 millones de francos. En algunos puntos de Francia el uso del café de achicorias constituye una verdadera pasion, en tales términos, que las gentes del pueblo rechazan el café que que no tiene una buena cantidad de dicho producto.

son : 1.°, las raíces secas; 2.°, las raicillas y partes menudas de las achicorias; 3.°, la *materia colorante*, ladrillo molido mezclado con rojo oscuro de Prusia; 4.°, la *manteca*, destinada á dar lustre á la masa total, y quizá para hacer que á ella se adhiera la materia colorante.

Las falsificaciones del café de achicorias son muy numerosas. Se emplean, por ejemplo, los resíduos de las cervecerías y de las fábricas de alcohol, de semillas, las raíces de remolacha, las pulpas de esta misma planta, tratadas como las raíces de achicoria; la harina de trigo tostada, el palo campeche, el serrin de caoba, resíduos de sémola y fideos; las habichuelas, habas y guisantes tostados; el pan, la bellota de China, que se emplea en grande escala en Bruselas, y entra, segun dicen, por más de una tercera parte en la composicion del café de achicorias, la tierra de los secaderos, falsificacion muy usada todavía, las zanahorias, cuando son abundantes, los higos, los posos de café; por último, el ladrillo molido, del cual se hace tanto uso que solamente dos fábricas del Norte (Chevallier) emplean 500.000 kilogramos. Tales son las falsificaciones de que es objeto el café de achicorias (1).

---

(1) Tambien se adultera con la raiz de beleño. Clouet cita algunos envenenamientos de este género.

La raíz del *Cichorium intybus*, ó achicoria verdadera, produce un jugo lechoso amargo, cuya presencia en la sangre determina vértigos, temblor, congestion facial y ocular: este jugo queda destruido por las operaciones de la fabricacion.

Se puede reconocer la presencia del *ocre*, del *ladrillo* y de la *tierra* humedeciendo un peso dado de achicoria con agua pura, y despues que se haya embebido echándola en un vaso de agua: al poco tiempo se separan las partes más pesadas, que se precipitan al fondo de la vasija, y cuya naturaleza inorgánica puede reconocerse fácilmente. La presencia del *pan*, de las *semillas* de las *gramíneas* y los *resíduos de sémola* y *fideos* en la achicoria podrá indicarse por el tratamiento con agua hirviendo que se apoderará del almidon, y cuando el líquido se enfrie adquirirá un color azul con la tintura de iodo. La existencia de las *habichuelas*, de las *habas* y de los *guisantes tostados* se demostrará tambien por el agua hirviendo: despues de un rato se filtra el líquido, y cuando se haya enfriado se diluye en agua y se divide en dos porciones: una de ellas se trata con agua iodada, y el líquido adquirirá un color violado, y la otra por el sulfato férrico, que dará un color pardo oscuro, debido á la presencia del *tanino* en ciertas semillas. La mezcla de los *resíduos ó posos del café* con la achicoria, se reconoce por el tratamiento de las cenizas con agua acidulada con ácido chorhídrico, se producirá una efervescencia que no dan las cenizas de la achicoria pura. La *remolacha* puede descubrirse por la incineracion. Se opera con 200 gramos de achicorias y se toman 5 gramos de cenizas que se tratan con agua fria hasta que no produzcan color azul con el papel de tornasol enrojecido; despues se busca en el líquido la cantidad de potasa; si ésta no pasa de 7 grados en el alcalímetro de Descroizilles se puede considerar la achicoria como pura; si pasa de 12, contiene remolacha.

Tan grande extension llegaron á adquirir, sobre todo en el Norte de Francia, que la autoridad superior tomó cartas en el asunto, interviniendo el ministro de Comercio con circulares que aquí reproducimos, y que darán á conocer perfectamente el estado de esta cuestion:

CIRCULAR MINISTERIAL DEL 25 DE JULIO DE 1853, SOBRE LAS FALSIFICACIONES DEL CAFÉ DE ACHICORIAS.

Señor prefecto: El abuso introducido con la venta del café de achicorias ha llamado la atencion de la administracion. Esta sustancia alimenticia es con frecuencia objeto de un fraude considerable que se ejerce en perjuicio del consumidor, y que se practica principalmente al fabricarla.

Consiste el fraude en la adicion á la raíz de achicorias de ciertas sustancias extrañas, como la tierra, el ocre oscuro, el rojo de Prusia, el negro animal, cuya cantidad se eleva algunas veces hasta el 30 y 40 por 100 del peso total de la materia expendida.

El Comité de higiene pública perteneciente á mi ramo, ha juzgado que estas mezclas pueden no carecer de peligro para el consumidor. De todos modos, constituyen el delito de fraude.

Por consiguiente, me creo en el deber de exhortaros á recomendar al jurado médico, ó á la Escuela de farmacia de vuestro departamento, para que, desde aquí en adelante, procedan al descubrimiento y averiguacion de esta clase de fraudes, al inspeccionar anualmente las boticas y almacenes donde se vende el café de achicorias.

Sería tambien muy importante practicar requisas en las tiendas al por-menor, en el intervalo de las visitas anuales de los jurados médicos, y ordenar la inspeccion de las fábricas que, en virtud de este exámen, ó por otros indicios llamasen vuestra atencion. Estas operaciones se confiarán á un perito, que elegireis entre los farmacéuticos ó químistas de vuestro departamento, y á quien acompañará un oficial de policía judicial.

Se someterán las diversas clases de café de achicorias á un exámen minucioso; y, cuando haya duda acerca de la calidad de la sustancia, se procederá con arreglo á la instruccion que indica, segun el parecer del Comité de higiene pública, los medios sencillos y de una aplicacion fácil que conviene emplear para saber su grado de pureza. Se recogerán y sellarán los productos falsificados. El oficial de policía judicial instruirá expediente de estas operaciones, y los contraventores serán denunciados á los tribunales en cumplimiento de la ley de 27 de Marzo de 1851.

Haced cumplir excrupulosamente estas medidas que interesan á un

---

Para reconocer la falsificacion de la achicoria, el mejor medio es el ensayo al microscopio. (Véase CAFÉ.) Soubeiran. *Nuevo Diccionario de falsificaciones*; traduccion de D. J. R. Gomez Pamo.—Madrid, 1876.

mismo tiempo á la probidad comercial y á la salud del consumidor. Acusadme recibo de esta circular, y notificadme las disposiciones á que haya dado lugar en vuestro departamento.

*Firmado:* HEURTIER.

CIRCULAR MINISTERIAL DEL 19 DE ENERO DE 1854, SOBRE LA FALSIFICACION DEL CAFÉ DE ACHICORIAS.

Señor prefecto: Mi circular del 25 de Julio último, al participaros las falsificaciones verificadas en el café de achicorias, os excita á denunciar ante los tribunales los autores de estos fraudes. La referida circular va acompañada de una instruccion donde se exponen los medios de averiguar fácilmente si el café de achicorias contiene arcilla, ocre oscuro ú otras materias terrosas, y que termina de este modo:

«Se puede considerar como sospechoso de fraude ó de mala fabricacion todo café de achicorias que dé más de 6 por 100 de cenizas.»

Por una falsa interpretacion de los términos que anteceden, algunos jurados médicos han creido que se les ordenaba denunciar ante los tribunales todo café de achicorias que produjese más de 6 por 100 de cenizas. No es este el ánimo de la administracion.

Al indicar la cifra de 6 por 100, se ha querido facilitar á los jurados médicos un tipo de buena fabricacion, un dato exacto con el cual puedan comparar sus propias análisis; pero dejándoles en ámplia libertad de apreciacion sobre el límite á que deben sujetarse para establecer sus denuncias. Si les excitamos á examinar los productos de que se trata, indicandoles como sospechosos de fraude ó de mala fabricacion, no es por que haya de perseguirse necesariamente un simple descuido que dé por resultado la existencia en el café de achicorias de uno ó dos céntimos de tierra.

Cuando se mezcla á un producto un cuerpo que le es esencialmente extraño y que no ha podido introducirse en él por la fabricacion, el fraude resulta de la sola presencia de este cuerpo; pero si se trata, como en este caso, de una sustancia de suyo adherente á la materia primitiva, recolectada en cierto modo con ella, y que exige, para separarla por completo, cierto cuidado de parte del fabricante, y si del hecho comprobado no resulta alterada esencialmente la naturalezadel producto, es mas bien una cuestion de cantidad y apreciacion de los jurados médicos.

Por los datos recibidos en mi administracion, se deduce que la fabricacion del café de achicorias se prepara tan defectuosamente en estos últimos tiempos, que se han encontrado algunos productos de esta clase que contenían hasta 15, 27, 30 y hasta 50 por 100 de tierra. Tales resultados no pueden ménos de ser voluntarios por parte de los fabricantes y no debían tolerarse en manera alguna. Sin embargo, cuando los hechos revistan una gravedad mucho menor, no habrá necesidad de practicar

un número excesivo de denuncias, evitando así una perturbacion grande y brusca en este comercio, y la depreciacion, quizá mayor de lo conveniente, de una sustancia que ocupa un puesto útil en la masa total de géneros alimenticios. El propósito de la administracion es reducir la fabricacion del café de achicorias á sus justos límites, sin modificar en nada los hábitos de los consumidores, y sin perjudicar á la industria ó al comercio. Además, una accion intentada, en vista de la aplicacion de la ley de 27 de Marzo de 1851, ó del artículo 423 del Código penal, por uno ó dos céntimos de materias inertes halladas en el café de achicorias, correría riesgo de desestimarse por los tribunales, á falta de un interés suficiente. Tal es lo que la administracion debe evitar.

Contravenciones mucho más graves son de temer, señor prefecto, y en ellas conviene que os fijeis especialmente.

Por lo tanto, os exhorto á que os informeis de las relaciones de los jurados médicos, relativas al café de achicorias, así como de los expedientes instruidos por los comisarios de policía ó los alcaldes encargados de los reconocimientos, y en denunciar ante la autoridad judicial á los fabricantes ó comerciantes cuyos productos aparezcan muy á menudo y en gran manera falsificados.

En lo sucesivo serán más útiles que actualmente las pesquisas contra los fabricantes que no se ciñan á los límites de una extricta probidad con el ejemplo de las penas impuestas.

CIRCULAR MINISTERIAL DEL 9 DE MARZO DE 1855, RELATIVA Á LAS NUEVAS INSTRUCCIONES PARA LA REPRESION DE LAS FALSIFICACIONES DEL CAFÉ DE ACHICORIAS.

Señor prefecto: Despues de mi última circular, fecha 19 de Enero de 1854, relativa al café de achicorias, se ha descubierto una ventaja importante en la fabricacion de este producto. Los mejores cafés de achicorias dejan, como hemos dicho, un resíduo de cenizas. El peso de este resíduo se aumenta con el de la tierra que lleva adherida la raíz, y que no se ha eliminado en la fabricacion.

Mis circulares anteriores indicaban, como tipo de una buena fabricacion (bajo este punto de vista), los cafés de achicorias que diesen, por incineracion, un resíduo que no excediera de 6 por 100. Este límite le habían propuesto algunos fabricantes como un límite teórico, en cierto modo, que la fabricacion ordinaria no llegaría á alcanzar. Sin embargo, segun mis informes, existen en el comercio cafés garantizados á este grado de pureza.

Por otra parte, los mismos perfeccionamientos de la fabricacion han demostrado que no era igualmente fácil obtener al mismo grado de pureza las diversas clases de cafés de achicorias que se preparan en una fábrica. Así, el límite de 6 por 100 puede obtenerse con mucha más fa-

cilidad para los cafés de achicorias en grano, que para los cafés en polvo. Parece muy difícil, en el estado actual de la industria, obtener estos últimos á ménos de 10 á 12 por 100 de resíduo, sin gravar el producto con gastos de fabricacion considerables. Por estas razones, la sospecha de fraude no deberá comprender, al ménos provisionalmente, á los cafés en polvo que no den más de 12 por 100 de resíduo. En cuanto á los productos compuestos de una mezcla de polvo y grano, habrá que atenerse, para la determinacion de la tolerancia, á las dos cifras 6 y 12 por 100, segun la cantidad en que el grano y el polvo se encuentren mezclados. Concíbese, por otra parte, que, para la administracion, no se trata de una cuestion de fabricacion; su objeto no es favorecer á ningun procedimiento ni fabricante en particular; lo que persigue es el fraude, y si ataca al fabricante, es cuando la industria adquiere en sus manos los caractéres de la falsificacion, cuando se puede sospechar de la calidad del producto. Fuera de estas condiciones en que la administracion interviene dentro del interés público, cree dejar á la industria toda su libertad de accion. Insisto, pues, suplicándoos os ajusteis al espíritu de la presente instruccion, en recomendaros como en la circular del 19 de Enero de 1854, que os informeis personalmente de las relaciones de los jurados médicos, así como de los expedientes instruidos por los empleados públicos que les acompañen en sus indagaciones, y denuncieis ante los tribunales á los fabricantes ó mercaderes de café de achicorias adulterado.

Cuando no existe presuncion grave de fraude, sino que se trata de una simple comprobacion, la cual exige algunos ensayos, sería conveniente, para evitar una perturbacion inútil en el comercio, que los señores comisarios de policía no hiciesen embargos preventivos, limitándose á determinar, en sus expedientes, la cantidad de producto que exista en las fábricas ó almacenes, y á los que unirán dos muestras solamente de cada uno de estos últimos: una que podrá no exceder de 100 gramos, se remitirá á los miembros del jurado para que la analicen; la otra se unirá al expediente, con la análisis, para remitirla despues, si hubiere lugar, al Procurador imperial.

*Firmado:* E. Rouer.

**Bibliografía.**—Chevallier (A) *Note sur la chicorée torréfiée, dite café-chicorée (Annales d'hygiène, etc.*, 1849, t. XLI, p. 355).—Chevalier (E). *De la chicorée, dite café-chicorée. (Journ. chim. médic.*, 3.ª serie, 1864, t. X, p. 561.—Horsley. *Falsifications du café-chicorée. (Journ. pharm. et chim.*, 3.ª série, 1856, t. XXIX, p. 286.)—Lassaigne (J.—L.) *Observations sur la nature et les proportions du cendres que laissent les racines de chicorée employées à la fabrication du café dite chicorée. (Journ. chim. médic.*, 3.ª série, 1854, t. X, p. 424.—Morel, (Dr. J). *On the adulteration of chicory or succory. (Journ. of applicd. sciences*, 1874, t. V, p. 72).—*Rapport sur les travaux du Conseil central de salubrité du département du Nord, pour les années* 1841, 1842, 1845, 1846. Lille.

**AIRE.**— La constitucion del aire libre ó confinado y las diversas causas de viciacion de la atmósfera interesan en gran manera á la higiene pública. La eleccion y saneamiento de los lugares habitados se fundan en un conocimiento exacto de la composicion del aire y de las alteraciones que puede presentar. No entraremos aquí en todos los detalles que requiere el estudio profundo de los diversos elementos de la atmósfera, del papel que desempeñan en el cumplimiento de los fenómenos meteorológicos ú orgánicos, y de la influencia especial que cada uno de ellos ejerce sobre los séres vivos. Nos limitaremos á indicar qué marcha debe seguirse, y qué procedimientos pueden ejecutarse para determinar la constitucion de la atmósfera bajo el punto de vista de la higiene pública y de la salubridad.

Despues de recordar sucintamente la composicion normal de la atmósfera y sus diversas causas de viciacion, expondremos los métodos más prácticos y exactos para analizar el aire, sin ocuparnos de los efectos generales de los distintos agentes físicos.

Composicion normal del aire. — La composicion del aire, determinada por los magníficos trabajos de MM. Dumas, Boussingault, Regnault, etc., y estudiada en las condiciones normales, es, en 100 partes, de 20,81 de oxígeno y 79,19 de nitrógeno ó ázoe en volúmen, ó de 23,015 de oxígeno y 76,990 de nitrógeno en peso, de 3 á 6 diezmilésimas de ácido carbónico, y de una cantidad variable de vapor acuoso. A estos principios fundamentales y constantes del gas atmosférico, conviene añadir el cloro (1), el hidrógeno sulfurado, el ácido nítrico (2), el oxido de carbono (3), excepcionalmente los ácidos sulfuroso y sulfúrico (4) el amoniaco, que Fresenius calcula, para un millon de partes de

(1) Existe á orillas del mar y en la proximidad de las salinas, fábricas de papel y lavaderos (Arnould).

En las fábricas de sosa se desprende ácido clorhídrico cuyos vapores se esparcen á un kilómetro de distancia y perjudican á la vegetacion (Christel).

(2) En 1877, los meteorologistas de Montsouris han encontrado en París de 0,3 de miligramo á 7 mgr., 8 por 100 metros cúbicos de aire.

Admítese desde hace mucho tiempo la existencia del *ácido nítrico* en el aire despues de una tempestad; los experimentos de M. Barral sobre la composicion del agua llovediza han demostrado que la aparicion de dicho ácido en este último líquido era más constante de lo que se creia. Schonbein ha observado en el aire el nitrito amónico (Bouchardat).

(3) Se desprende algunas veces del suelo por la oxidacion incompleta de las materias orgánicas de las capas terrestres. Es tóxico en la proporcion de 1 á 1 $^1/_2$ por 100 en el aire y perjudicial á 1,5 por 100.

(4) Se encuentran en la atmósfera de las poblaciones fabriles. En Lóndres hay 1 gr.,67 de ácido sulfúrico por 100 metros cubicos de aire.

aire en peso, en 133 milésimas, el gas hidrógeno carbonado, segun M. Chatin indicios de vapores de iodo, y otros muchos productos accidentales que constituyen ese polvillo visible sólo cuando un rayo de luz penetra en una habitacion oscura.

Debemos advertir que la presencia de estos cuerpos en el aire es siempre local y no afecta en nada la constitucion de la atmósfera.

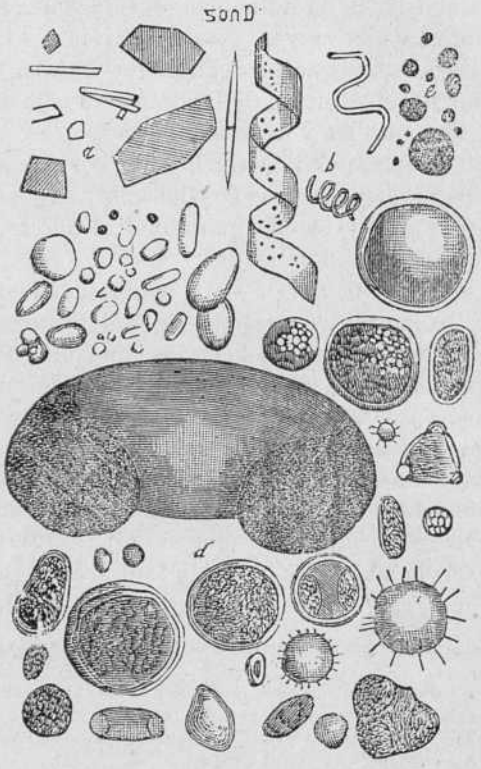


FIG. 1.ª—Partículas minerales y polvillo vegetal de la atmosfera.

Generalmente, el aire normal contiene de 6 á 8 milígramos de *polvillo* por metro cúbico.

El *polvillo mineral* es el más abundante. Miquel ha observado en él constantemente carbon, sílice, sales térreas, alcalino-térreas y alcalinas.

El *polvillo orgánico*, vegetal ó animal, es *inanimado* ó *vivo*. El *polvillo*

*vegetal inanimado* le constituyen restos de fibras ó de células, de peliculas epidérmicas, de espirículas, de tráqueas, de pelos, algunas veces ramosos; fibras de algodon de lino, cáñamo; diversas clases de polen, sobre todo en Abril, Mayo y Junio; granos de fécula.

*El polvillo vegetal animado* le forman principalmente los *microbas* ó corpúsculos-gérmenes de criptógamas; tales son los esporos del moho, de los *Penicillium*, *Aspergillus*, *Coremium*, y de algunos *Botritideos*. Los géneros *Septonema, Alternaria*, *Dactylium;* los *Leptotrichum*, *Trichothecium*, *Septosporium;* los esporos en espiral del género *Helicotrichum*, *Ceratocladium*, *Fusidium*, *Selenosporium;* las fructificaciones de los *Gonatobotrys*, *Arthrobotrys* y las *Torulaceas*.

El *polvillo animal inanimado* comprende los cadáveres de insectos pequeños ó sus restos, escamas de mariposas, pelusa, restos de células epiteliales y huevos de infusorios.

Para recoger el polvillo atmosférico se emplean diversos procedimientos. Los primeros ensayos consistían en colocar grandes frascos llenos de hielo en los parajes donde se quería recoger el polvillo atmosférico; al condensarse el vapor acuoso, arrastraba consigo el polvillo que se examinaba en el líquido obtenido.

Tambien se emplean los *aeróscopos*, y en especial los de aspiracion y de veleta (figuras 2 y 3). Para estudiar bien los gérmenes es preciso recogerlos en un medio donde no puedan crecer ni alterarse; segun Miquel, debe preferirse en este caso una solucion de glucosa en glicerina.

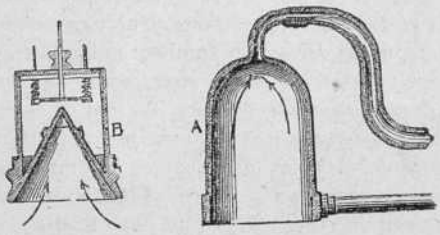



FIG. 2.ª—Aeróscopo de aspiracion (1).

(1) A. Parte sólidamente fija á 2 metros del suelo.—B. Parte que se atornilla á la anterior.—La primera, en forma de campana, tiene un tubo de aspiracion que comunica con una trompa; la segunda, cónica, se halla provista en su parte superior de una abertura sumamente pequeña por la cual se proyecta el aire al centro de una chapa delgada cubierta de glicerina y glucosa. Esta chapa se mueve á voluntad por medio de un tornillo de ajuste. El aire aspirado por la trompa, despues de atravesar el aparato, va á parar á un contador que mide exactamente su volúmen.

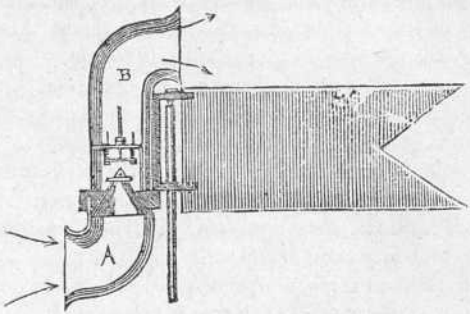



FIG. 3.ª—Aeróscopo de veleta (1).

Haciendo pasar una gran cantidad de aire por un tubo de cristal que contenga en un centímetro de su longitud algodon pólvora, y disolviendo luego este algodon en una mezcla de alcohol y éter colocada en un tubo de ensayo, todo el polvillo de dicho aire se deposita en el fondo del tubo. Examinado este resíduo al microscopio, acusa la presencia de corpúsculos organizados, visibles en la figura 4, que representa, con un grosor de 500 diámetros, las fructificaciones criptogámicas que flotan en el aire de París; tal es el procedimiento adoptado en el observatorio de Montsouris.

Segun M. Miquel, *«el número de bacterias atmosféricas, muy corto en invierno, aumenta en primavera, permanece elevado en verano y otoño, y desciende rápidamente con los hielos*, ley tambien aplicable á los esporos de los hongos.» Pero, *mientras que los gérmenes del moho abundan en las épocas de humedad, desciende entónces mucho el número de bacterias aéreas, no volviéndose á elevar hasta que la tierra se seca, precisamente cuando apenas se observan los esporos del moho;* es decir, que á los máxima de microbas-mohos corresponden los mínima de microbas-bacterias, y recíprocamente.

«El interés concedido, dice M. Miquel, al estudio de las bacterias, agentes presuntos de las enfermedades infecciosas, me ha hecho comparar el número de defunciones ocurridas en París por esta clase de enfermedades con la cantidad de bacterias existentes en la atmósfera. Resulta de esta comparacion (Diciembre de 1879 á Junio de 1880), que á *toda re-*

(1) Portátil: pero no sirve más que para la análisis cualitativa de los gérmenes del aire. Se desmonta en una parte B, que, unida á una veleta, tiene su extremidad superior ensanchada y dirigida constantemente á favor del viento; y una parte A, provista de un estribo porta-lámina, cuya abertura siempre se opone al viento. Basta una ligera corriente de aire para poner en movimiento el aparato. Con un anemómetro se puede deducir aproximadadamente, por la velocidad del viento, la cantidad de aire que atraviesa el aeroscopo mientras la experiencia.

*crudescencia de bacterias aéreas sigue, con ocho dias de intervalo, otra de de defunciones por enfermedades contagiosas y epidémicas.* Tal vez haya aquí una simple coincidencia; así, al indicar esta relacion, por lo ménos extraña, antes de pronunciarnos definitivamente en favor de esta idea, aguardaremos á que una série no interrumpida de estudios venga á afirmarla de un modo evidente. Añadiremos, sin embargo, que, si como se pretende, las enfermedades cimóticas reconocen por causa primera la infeccion de nuestro organismo por fermentos figurados, telúricos ó miasmáticos, en los tiempos secos será cuando éstos gérmenes morbosos se encuentren repartidos con más abundancia á nuestro alrededor.

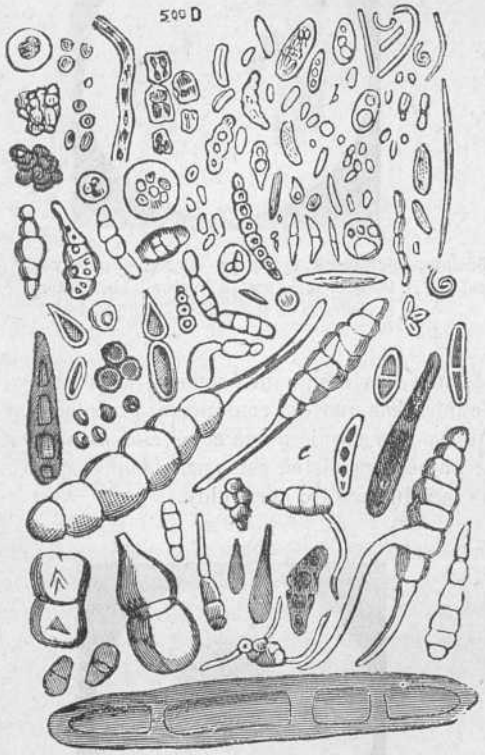



FIG. 4.ª — Microbas del aire de París.

»En contrario á la opinion de muchos autores, el vapor acuoso que se desprende del suelo, de los rios y de las sustancias en plena putrefaccion,

está siempre, micrográficamente hablando, puro; los gases procedentes de materias enterradas en vía de descomposicion, se hallan constantemente exentas de bacterias; el mismo aire impuro que se hace pasar por las carnes putrefactas, lejos de cargarse de microbas, se purifica por completo, siempre que el filtro infecto y pútrido se halle en un estado de humedad análogo al de la tierra sacada á $0^m$, 30 de la superficie del suelo.» (*Anuario de Montsouris,* 1879.)

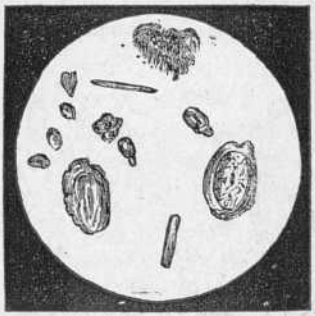


FIG. 7.—Bacilas, micrococos, esporos y microfitos observados en el aire del centro de Madrid por D. Fausto Garagarza, Director del laboratorio químico municipal, en el invierno de 1881 á 1882 (450 diametros.)

Despues de una lluvia algo prolongada, aumenta en gran manera el número de microbas nuevos, comunmente incoloros, y con un protoplasma granuloso que adquiere una coloracion amarillenta por el iodo. Con el calor húmedo persisten estos organismos, cuyo número, segun Miquel, es de 14 á 16 por litro (Arnould).

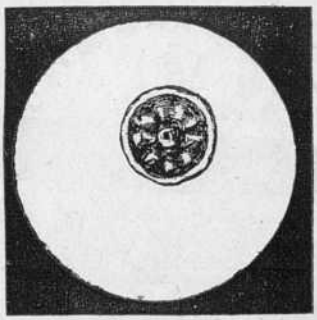


FIG. 8.ª — Microba hallado por D. F. Garagarza en el aire de la calle del Gobernador (Madrid) en el verano de 1881 (4.400 diámetros).

No todos los gérmenes atmosféricos son perjudiciales, puesto que el aire de los parajes habitados, y hasta con exceso, abunda ménos en microbas que el aire libre. En vez de 14.000 á 16.000 por metro cúbico, sólo se encuentran 1.500 término medio, y 3 á 4.000 al parecer en los casos más favorables. Los corpúsculos gérmenes de las bacterias conservan su vitalidad, secos ó húmedos, más de cuatro meses; la luz no los destruye. (Véase MICRO-ORGANISMOS).

El hecho capital en la composicion del aire, es su constancia casi absoluta, no solamente en un mismo lugar y en un tiempo dado, sino en todas las épocas é indefinidamente en todas partes, latitudes y alturas accesibles. Si se han observado algunas variaciones en la constitucion normal de la masa libre del aire, sólo ha sido en límites muy pequeños y bajo la influencia de causas accidentales.

Así, la cantidad de oxígeno del aire en la superficie de los mares y de las aguas estancadas, donde habitan, ya vegetales en abundancia, ya millares de infusorios de color verde ó rojo, puede elevarse hasta 23,67 por 100 en volúmen, á consecuencia de la descomposicion del ácido carbónico que se verifica en estos séres vivos bajo la influencia de la radiacion solar (Morren). Por el contrario, M. Levy encuentra en la superficie del mar, donde no hay infusorios ni vegetales, que el oxígeno ha descendido á 22,6 en peso. Diferencia que puede explicarse por el hecho de que el agua del mar, en cuyo seno viven y respiran tantos animales, debe tomar el oxígeno que estos necesitan de las capas atmosféricas más inmediatas á la superficie. El aire de la tierra sería, pues, por término medio, un poco más oxigenado que el del mar. Añadiremos tambien que, segun las magníficas observaciones del profesor M. Martins y de M. Bravais en el Faulhorn, la direccion del viento parece influir en la composicion del aire de un modo bastante marcado, fundándose únicamente en que un cambio en esta direccion coincide con una variacion en la cantidad de oxígeno.

En un metro cúbico de aire (1.288 gr., 476), se encuentra en peso: oxigeno, 294 gr., 915 (206 lit., 27); nitrógeno, 985 gr., 993 (784 lit., 92); vapor acuoso, 6 gr., 757; ácido carbónico, 0, 811 (0 lit., 41). El oxígeno y el nitrógeno constituyen los 99 $^1/_2$ centésimos de la atmósfera; el $^1/_2$ centésimo complementario se halla formado por $9/_{10}$ de vapor acuoso, y el resto por el ácido carbónico y el polvillo atmosférico.

| | Aire atmosférico por 100 volúmenes. | |
|---|---|---|
| | Aire puro. | Aire exterior mezclado. |
| Oxígeno | 20,99 | 20,96 |
| Nitrógeno | 78,98 | 79,00 |
| Acido carbónico | 0,03 | 0,04 *(Smith.)* |
| | 100,00 | 100,00 |

El oxígeno es el elemento esencial de las combustiones vitales que se verifican en los organismos vivos, vegetales ó animales, y oxida tambien los detritos orgánicos ocultos en la tierra, transformándoles en materiales nuevos.

Regnault, establece la cifra media de 20,96 de oxígeno en el aire de París (1).

La cifra media general admitida en la actualidad, fluctúa entre 20,90 y 20,96. Véase, segun este ilustre químico, la riqueza en oxígeno del aire examinado en diversos puntos:

| | | | Oxígeno del aire. | |
|---|---|---|---|---|
| 100 análisis: | | París | de 20,913 | á 20,999 |
| 9 | — | Lyon y alrededores | 20,918 | 20,966 |
| 30 | — | Berlin | 20,908 | 20,998 |
| 10 | — | Madrid | 20,916 | 20,982 |
| 23 | — | Génova y Suiza | 20,909 | 20,993 |
| 15 | — | Tolon y Mediterráneo | 20,912 | 20,982 |
| 5 | — | Océano Atlántico | 20,918 | 20,965 |
| 1 | — | Ecuador | » | 20,960 |
| 2 | — | Monte Pichincha | 20,949 | 20,981 |
| | | Medias | 20,949 | á 20,988 |

Se ha notado muchas veces que había ménos oxígeno en las grandes alturas que en los bajos del terreno. Saussure, explica este hecho diciendo que los vegetales descomponen el ácido carbónico y devuelven el oxígeno á la atmósfera, por lo cual, hay un verdadero aumento de este gas en la proximidad del suelo. Por el contrario, Smith, cree que hay un aumento de ácido carbónico en las regiones superiores por la oxidacion de las partículas orgánicas que flotan en el aire. Los viajeros Schlaginweit han demostrado que el ácido carbónico aumenta hasta 11,000 piés de altura. Más allá de 1,000 metros, disminuye, segun Truchot.

(1) Al tratar de los CLIMAS expondremos todos los datos referentes al aire de Madrid: debiéramos haberlos indicado en este lugar, pero faltándonos algunos muy interesantes, que para entonces habremos obtenido, y proponiéndonos que esta obra sea lo más completa posible, preferimos hacer esta pequeña modificacion en bien de nuestros lectores.

El contínuo movimiento de descomposicion y reproduccion del ácido carbónico formado por la respiracion de las plantas y de los animales se verifica de un modo tan perfecto, que no se modifica la proporcion de este gas, de lo cual resulta, segun la feliz expresion del profesor M. Gavarret, un verdadero equilibrio móvil que mantiene íntegra la composicion de la atmósfera, y asegura para siempre la permanencia de las condiciones exteriores necesarias al desarrollo de los séres vivos en la superficie del globo. MM. Boussingault y Levy apenas han encontrado en el aire recogido en París un excedente de 281 diezmillonésimas de ácido carbónico sobre el aire de los campos inmediatos. Si la proporcion anual de este gas varía de 0,0003 á 0,0006, depende casi únicamente de la disolucion y desprendimiento alternativos de cierta parte de ácido carbónico arrastrado por el agua de lluvia y devuelto más tarde á la atmósfera. Lo mismo sucede con el amoniaco y con el iodo (1).

El ácido carbónico es un elemento esencial de la atmósfera; sin él no se comprende la vegetacion. Los vegetales toman contínuamente el ácido carbónico del aire, al que las combustiones vitales de los animales y la combustion última de todos los séres organizados devuelven en proporciones casi equivalentes. «Los rios de aire, dice Elíseo Reclus que forman poderosas espirales en la superficie de la tierra, mezclan uniformemente todos los gases que arrastran consigo, para de este modo distribuir la vida en los diversos puntos que hallan á su paso. En las regiones templadas, donde principalmente vive el hombre, depositan el oxígeno exhalado por los inmensos bosques de la zona tropical, y á los cuales llevan carbono que es la vida de las plantas y la muerte del hombre. Además, fertilizan y animan el globo, impulsando grandes cantidades de vapores á las montañas para transformarles en manantiales, orígen de los rios, y hacen circular por los mares un aire seco y siempre ávido del agua que se evapora en su superficie. Semejante al corazon en un organismo vivo, la zona productora de las corrientes atmósfericas ocupa la region central del Oceano de los aires y cambia alter-

(1) La lluvia disuelve y arrastra una parte del ácido carbónico del aire y tambien oxígeno; mas como el primero abunda mucho en las capas inferiores de la atmósfera y el oxígeno disuelto proviene de las capas superiores, la lluvia parece contribuir á la purificacion del aire aumentando el oxígeno y disminuyendo al mismo tiempo el ácido carbónico (Lincoln).

nativamente hácia el Norte y Sur; así es como se produce en toda la masa aérea un movimiento de sístole y diástole que imprime la velocidad inicial á las corrientes arteriales encargadas de repartir la fecundidad en todos los puntos de nuestro globo.»

En los tiempos geológicos han sido mayores las proporciones de ácido carbónico en el aire; de aquí esas grandes hiladas de hulla que constituyen los más preciosos depósitos de ácido carbónico, y cuya combustion tal vez baste para llenar el déficit que diariamente se produce por la fijacion de dicho ácido en diversos puntos (Arnould).

La distribucion del ácido carbónico en la atmósfera no es uniforme; varía con los tiempos y lugares.

*Riqueza comparada de las ciudades y del campo en ácido carbónico.*

| Localidades. | Proporcion p. 10.000 de aire |
|---|---|
| Escocia, campo y alturas *(Smith)* | 3,36 |
| Pesth y alrededores (id.) | 4,136 |
| Glasgow, aire libre, invierno (id.) | 4,61 |
| — habitaciones (id.) | 5,39 |
| — Stirling-square *(Sanitary-depart)* | 3,38 |
| — Hospital Kennedy Str. (id.) | 3,50 |
| — Western Infirmary (id.) | 3,34 |
| Manchester, mínimum del territorio *(Smith)* | 2,91 |
| — donde comienza el campo (id.) | 3,69 |
| — calles en tiempo ordinario (id.) | 4,03 |
| — media de las observaciones en la ciudad (id.) | 4,42 |
| — con nieblas (id.) | 6,79 |
| Lóndres, aire libre, Abril (id.) | 3,01 |
| — calles (id.) | 3,41 |
| — en el rio (id.) | 3,43 |
| — media en la ciudad, Noviembre (id.) | 4,394 |
| Munich (Pettenkofer) | 5,00 |
| — (Lange y Wolffhügel) | 3,7 |
| Madrid, extramuros, en Marzo *(de Luna)* | 4,5 |
| — en el interior, Abril (id.) | 5,2 |
| Boston, Public Garden, Mayo *(Storer)* | 3,006 |

No están contestes los diversos experimentadores respecto á la influencia que la altura sobre el nivel del mar ejerce en la proporcion de ácido carbónico. Segun unos (Tissandier), este gas aumenta conforme nos elevamos en la atmósfera; otros,

fundándose tambien en diversas análisis, y en razon de su peso específico, deducen lo contrario. Hasta ahora nada se sabe en absoluto.

Los experimentos de Reiset demuestran que hay poca diferencia entre las proporciones de ácido carbónico de las poblaciones y del campo. La cifra media, en París, ha sido de 2,942 de $CO^2$ por 10,000 volúmenes de aire; las variaciones extremas nunca han excedido de 3 por 10,000. Las observaciones hechas en Montsouris, durante muchos años, demuestran que no todos ellos son iguales respecto á la cantidad de ácido carbónico en el aire, como tampoco en cuanto á las oscilaciones de las proporciones de este elemento. Véase el siguiente cuadro que comprende las medias mensuales de $CO^2$ durante algunos años, segun Marié Davy y Alberto Levy:

*Vólumen, expresado en litros, de ácido carbónico contenido en* 100mc *de aire del parque de Montsouris.*

| Meses | 1876 — Litros | 1877 — Litros | 1878 — Litros | 1879 — Litros | 1880 — Litros | 1881 — Litros | MEDIA — Litros |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Enero | » | 28,0 | 33,3 | 35,6 | 26,5 | 29,7 | 30,6 |
| Febrero | » | 28,2 | 33,5 | 35,7 | 27,7 | 27,6 | 30,5 |
| Marzo | » | 27,6 | 32,2 | 35,7 | 27,0 | 26,7 | 29,9 |
| Abril | 26,9 | 27,0 | 33,1 | 35,8 | 24,3 | 28,6 | 29,7 |
| Mayo | 24,9 | 27,8 | 35,9 | 35,6 | 25,4 | 26,9 | 30,3 |
| Junio | 25,6 | 28,0 | 35,1 | 35,6 | 28,4 | 27,6 | 30,9 |
| Julio | 26,1 | 27,7 | 34,2 | 34,6 | 27,7 | 26,9 | 30,4 |
| Agosto | » | 26,7 | 35,0 | 33,2 (1) | 26,1 | 28,4 | 29,9 |
| Setiembre | » | 28,0 | 34,7 | 33,0 | 26,1 | 27,6 | 29,9 |
| Octubre | 31,3 | 26,9 | 35,3 | 30,4 | 27,1 | » | 29,9 |
| Noviembre | 30,7 | 30,8 | 35,4 | 25,5 | 28,3 | » | 30,0 |
| Diciembre | 28,0 | 34,4 | 35,5 | 24,5 | 29,2 | » | 30,9 |
| **Medias** | » | 28,4 | 34,5 | (32,9) | 27,0 | » | 30,2 |

(1) Muy pocas observaciones.

Así, la media de todas las análisis efectuadas hasta el dia en el Observatorio de Montsouris es de 30,$^{lit.}$2 de ácido carbónico por 100$^{mc.}$ de aire. Se nota que las medias mensuales difieren muy poco de este resultado, en tales términos que seria casi imposible hallar cualquier variacion producida, por ejemplo, por las estaciones.

Si las medias de los diversos años suministran resultados casi constantes, no sucede lo mismo con las análisis individuales en los años siguientes. Las medias semanales obtenidas del 2 de Setiembre de 1880 al 31 de Agosto de 1881, é incluidas en el cuadro anterior, oscilan entre 25,8 y 30,9; la diferencia es de 5,1 ó de 17 por 100 del volúmen medio.

Davy observa en el cuadro anterior la coincidencia de la elevacion de la cifra de ácido carbónico en 1878 y 1879 con la humedad y las malas recolecciones, mientras que los de 1876 y 1877, ménos cargados de $CO^2$, no han sido tan húmedos, obteniéndose en ellos mejores resultados.

En cuanto á la cantidad de vapor acuoso que existe en el aire, es esencialmente variable y cambia con la temperatura de las estaciones, las horas del dia, la latitud, la altura sobre el nivel del mar, la direccion de los vientos, la situacion marítima ó continental de los lugares, las circunstancias meteorológicas (Kaemtz). Es indispensable para la existencia de todos los séres vivos. Su cantidad se calcula en 0,0166 á 0, 0033. (*V.* Climas.)

Causas de viciacion del aire. — A pesar de la composicion constante del aire, y ya se le considere en los espacios libres ó confinados, muchas causas locales, naturales ó accidentales tienden á alterarle más ó ménos profundamente y á modificar su accion sobre la salud y la vida de los séres organizados.

1.° *Aire libre.* — Ciertas y determinadas localidades presentan, aisladas ó reunidas, condiciones particulares abonadas para producir la viciacion de la atmósfera y ser una causa activa de insalubridad. Los pantanos, la desembocadura de los rios, los grandes focos de vegetacion acuática, los volcanes, las minas, constituyen los manantiales naturales de gases deletéreos que se mezclan con el aire.

M. Daniell ha indicado, en una Memoria muy interesante, el desprendimiento expontáneo del hidrógeno sulfurado en la costa occidental de África, y en general, en la desembocadura de los rios de los países tropicales. Encargado por el almirantazgo de

examinar la composicion de estas aguas, con el objeto de descubrir la causa de la rápida destruccion del forro de cobre de los buques destinados á estas estaciones, ha encontrado cantidades considerables de hidrógeno sulfurado producido por la accion de inmensas cantidades de sustancias vegetales sobre los sulfatos del agua de mar. Las aguas ceden este gas á la atmósfera, y he aquí una causa facilmente apreciable de viciacion del aire. Sabemos, en efecto, que 1/1500° de hidrógeno sulfurado en la atmósfera obra como un veneno sobre los animales pequeños. En dichas costas se desprenden miasmas pútridos en abundancia y de una naturaleza especial. MM. Mac Gregor Laird y Oldfiel han observado este fenómeno y sus efectos en el Niger; es preciso haber notado la horrible fetidez de estos miasmas para concebir el abatimiento físico y moral, así como las sensaciones de malestar y repugnancia invencibles. Puede reproducirse el mismo fenómeno en todas las desembocaduras de los grandes rios y donde las aguas del mar se mezclan con las pantanosas. Compréndese la influencia que puede tener la produccion de hidrógeno sulfurado en la salubridad de ciertas localidades.

Los pantanos desprenden un gas especial, el hidrógeno carbonado, cuya presencia en la atmósfera es una causa activa de viciacion. M. Paul Savi ha expuesto, como un hecho muy importante bajo este punto de vista, la accion de las aguas sobre ciertos terrenos desecados que contienen masas selenitosas impregnadas de azufre y frecuentemente de cloruro sódico, como sucede en algunos puntos de Italia (Toscana, Roma, Calabria), donde se desprende hidrógeno sulfurado é hidrógeno carbonado, que contribuyen poderosamente á la insalubridad del aire.

Los volcanes esparcen tambien en la atmósfera diferentes gases más ó ménos deletéreos; pero constituyen una causa de alteracion tan limitada que no nos ocuparemos de ella.

Por ultimo, las minas; sorprende ver cómo puede variar la composicion del aire, no solamente por el desprendimiento accidental de ciertos gases carbonados ó sulfurados, sino tambien por el cambio de proporcion de los elementos constitutivos de la atmósfera. M. Moyle, en las minas de Cornouailles, M. Félix Leblanc en Bretaña y en Bélgica, han emprendido trabajos sumamente importantes, obteniendo resultados satisfactorios. El primero de estos sabios observadores, en las análisis repetidas que ha dado á conocer, ha encontrado en 100 partes de aire: al

mínimum, 14,64 de oxígeno, 85,36 de nitrógeno y 0,13 de ácido carbónico; y al máximum, 18,95 de oxígeno, 80,98 de nitrógeno y 0,065 de ácido carbónico. M. F. Leblanc ha observado en el aire de las minas, el más alterado por la respiracion y la combustion de las lámparas, una proporcion de 3 á 4 por 100 de ácido carbónico y una disminucion de 4 á 5 por 100 en la cantidad de oxígeno. En estas condiciones la lámpara se apaga, es un poco difícil la respiracion de los obreros; pero se puede trabajar en tanto que la alteracion no exceda de este límite. El hábil experimentador que acabamos de citar ha hecho una observacion muy curiosa. En un corte de una mina de hulla donde nadie había penetrado en mucho tiempo, ha visto descender el oxígeno hasta 10 por 100 y áun ménos. Semejante atmósfera es capaz de asfixiar inmediatamente. La agitacion del aire producida por la circulacion en una mina basta para atraer mayor cantidad de oxígeno. Esta alteracion profunda, verificada en la composicion de la atmósfera sin que se forme ácido carbónico en relacion con la disminucion de oxígeno, parece resultar de la accion de las piritas que abundan en las minas. Se establece en muchos puntos una absorcion contínua de oxígeno, y cuando no hay corrientes de aire, la diferencia de densidad de las dos atmósferas, aunque débil, establece un límite bastante marcado en la composicion de las dos masas próximas. M. Chevreul ha expuesto la accion que los sulfuros alcalinos, formados á expensas de los sulfatos por las materias orgánicas en putrefaccion, pueden ejercer sobre atmósferas muy limitadas. La alteracion de estos medios más es debida á la falta de oxígeno que al hidrógeno sulfurado. Segun M. Moyle, allí donde se emplea mucho la pólvora de cañon, se forman frecuentemente gases peligrosos que es muy difícil encontrar cuando se recogen vaciando frascos llenos de agua, y cuya presencia no ha podido determinar por los más minuciosos ensayos. Podemos comprobar, examinando el agua de las vasijas, la produccion de ácido sulfuroso, cuando éstas se han llenado de aire inmediatamente despues de una explosion de mina.

2.° *Aire confinado.*—Hasta aquí hemos estudiado la atmósfera libre y sus causas de viciacion naturales; pero, bajo el punto de vista higiénico, el exámen de la composicion y de las causas de alteracion del aire confinado, ofrece un interes mucho más general, mucho más práctico. Los lugares habitados, los

recintos cerrados donde permanecen mayor ó menor número de séres vivos, contienen una masa de aire que ha de proveer á los fenómenos de combustion y respiracion necesarios para la conservacion y los actos de la vida, el cual se despoja por este sólo hecho de una parte de su oxígeno y se carga cada vez más de ácido carbónico, de donde resulta la necesidad de una renovacion contínua y proporcional de la masa atmosférica. M. Félix Leblanc, con una rara sagacidad, ha desarrollado en un trabajo muy notable los principios expuestos por Lavoisier, Seguin, Humboldt, Gay-Lussac y Dumas. Ha referido las causas de alteracion del aire no renovado: 1.°, á la respiracion del hombre y de los animales; 2.°, á los focos de combustion y aparatos de alumbrado; 3.°, á la transpiracion cutánea y pulmonar, y á las materias animales que eliminan consigo (1). De estas diversas clases de causas, las dos primeras obran sustrayendo el oxígeno del aire, á cuyas expensas se forma el ácido carbónico y el agua que exhalan los pulmones, ó que suministran los cuerpos que se consumen para proporcionar calor y luz artificiales. M. Dumas ha demostrado que un hombre adulto quema tanto en carbono como en hidrógeno una cantidad equivalente á 10 gramos de carbono por hora, despojando de oxígeno 116 gramos de aire, ó 90 litros. Segun el doctor Menzies, salen de los pulmones, cada veinticuatro horas, 13 metros cúbicos de aire, que contienen 4 por 100 de ácido carbónico. El volúmen de ácido carbónico exhalado por la respiracion de un soldado, durante la noche, puede calcularse, segun Scharling, en 12 litros por hora, que resultan de la combustion de 6gr,50 de carbono; segun Andral y Gavarret, en 20 litros, que resultan de la combustion de 11 gramos de carbono en el mismo espacio de tiempo. En suma, el aire expirado contiene 4 por 100 de ácido carbónico; 1 kilógramo de ácido esteá-

(1) Tambien suelen viciar el aire las emanaciones olorosas y las plantas; estas últimas por la noche á causa de la gran cantidad de ácido carbónico que desprenden, y que produce cefalalgia, síncopes y hasta la asfixia, como se ha observado algunas veces. Durante el dia, las plantas acuáticas exhalan oxígeno, ácido carbónico y óxido de carbono.

Sin embargo, las emanaciones olorosas de la putrefaccion no son, al parecer, nocivas, puesto que, segun Nägeli, la putrefaccion supone necesariamente la humedad; y como los esporos de los hongos infecciosos no abandonan las superficies húmedas, el olor de la putrefaccion indica que no hay peligro. Cuando el foco está seco y cesa, por consiguiente, el desprendimiento de gases y el mal olor, se exparcen por la atmósfera dichos gérmenes. Asi, algunos autores han declarado inofensivas las cámaras frescas de los coléricos y tifoideos (Arnould).

rico, al quemarse, puede alterar en el mismo grado una capacidad de 50 metros cúbicos de aire. (1)

No es este, segun hemos visto, el único modo de alterarse el aire confinado. El cuerpo del hombre produce una evaporacion de agua, cuya cantidad ha calculado Seguin en 800 á 1.000 gramos cada veinticuatro horas, cifra un poco exagerada con relacion al

---

(1) Los pulmones constituyen un depósito de aire cuya capacidad máxima es de 4 á 5 litros. Despues de una gran expiracion, como estos órganos no pueden contraerse por sí, contienen, por lo comun, 1 á 1 $^1/_2$ litros de aire. La capacidad vital, ó mejor la capacidad respiratoria, es la cantidad de aire que se puede introducir y expirar del pecho efectuando los más fuertes movimientos respiratorios; en los adultos, segun Hutchinson, es igual á 3 $^1/_2$ litros, menor en la mujer, y en ambos sexos despues de los cuarenta años; su descenso (de 16 por 100) se nota principalmente en la tisis.

Las cifras de Hutchinson son excesivas; la de la respiracion ordinaria no es tan elevada; durante una respiracion tranquila y normal, entra y sale medio litro de aire en el pulmon. Admitiendo que respiremos 13 ó 14 veces por minuto, verificamos 20.000 inspiraciones en las veinticuatro horas; á medio litro por inspiracion, respiramos diariamente 10.000 litros de aire. «La cantidad de sangre puesta en contacto con este aire, se halla, respecto de él, en una relacion numérica muy sencilla, puesto que se eleva á 20.000 litros ó mejor aún á 10.000 litros de glóbulos (1 litro de sangre=$^1/_2$ litro de glóbulos ó cruor + $^1/_2$ litro de plasma.)» (Küss). Estos 10.000 litros de aire se componen de 2.000 litros de oxigeno y de 8.000 de nitrógeno. El hombre gasta 500 litros de oxigeno, lo cual equivale, en peso, á 750 gramos. Así, la cantidad de aire expirado es algo inferior á la del inspirado $\left(\frac{1}{40}$ ó $\frac{1}{50}$ queda retenido$\right)$; y si el volúmen de ambas cantidades parece, no obstante, el mismo, consiste en que el aire expirado contiene vapor acuoso que ocupa mucho espacio. La modificacion más importante en el aire expirado es producida por el ácido carbónico contenido en su masa. Sólo existen $\frac{10}{1000}$ de este gas en el aire atmosférico, y, sin embargo, un adulto produce 16 á 17 litros del mismo (31 á 32 gramos) por hora, ó 400 litros (850 gramos) diarios. Los 500 litros de oxígeno absorbidos pueden referirse á los 400 de ácido carbónico exhalados para comprender mejor la diferencia de volúmen entre el aire inspirado y el expirado (Lacassagne).

Véase, segun Kuhne, los resultados del cambio endosmósico entre el oxigeno del aire y el ácido cárbónico procedente de las combustiones intersticiales, bajo el punto de vista del gasto del primero y la produccion del segundo de dichos gases:

| | Nitrógeno | Oxígeno | Acido carbónico |
|---|---|---|---|
| Aire inspirado..... | 79,15 | 20,81 | 0,04 |
| Aire expirado..... | 79,55 | 16,03 | 4,38 |
| | +0,40 | −4,78 | +4,34 |

Es decir, que el oxígeno desciende y el ácido carbónico aumenta un 4 por 100 del volúmen total. Segun Arnould, á razon de diez y siete respiraciones por minuto, cifra media, un adulto consume $\frac{17}{2}$ litros $\times$ 0,0478 $\times$ 60=24 litros de oxígeno, y devuelvo $\frac{17}{2}$ litros $\times$ 0,0434 $\times$ 60=22 litros de ácido carbónico; cuya cantidad de este último disminuye con la elevacion de la temperatura (Vierordt), y por el contrario, aumenta con el trabajo muscular y durante el día.

cálculo de M. Dumas (1). El aumento de saturacion del aire confinado que de esto resulta, debe ocasionar, segun las fundadas observaciones de M. F. Leblanc, si no una supresion, por lo ménos una gran disminucion de la evaporacion cutánea y de la transpiracion pulmonar. De aquí resulta que una parte del calor sustraido en el estado latente por efecto de la transpiracion normal tendrá que acumularse en los órganos y elevar su temperatura, á no ser que haya una reaccion en los procedimientos de la respiracion. El agua atmosférica se carga además de principios miasmáticos los cuales hacen que, condensada y abandonada á sí misma, no tarde en corromperse. Peclet y Dumas han notado que el aire que sale por los ventiladores de los salones de asambleas numerosas, exhala frecuentemente un olor infecto. Los curiosos experimentos de M. Gavarret tenderían á demostrar que estos principios desconocidos ejercen una accion enteramente especial y muy importante en la viciacion del aire confinado. Ha visto perecer animales en una atmósfera no renovada, pero á la cual se restituía el oxígeno conforme desaparecía este gas, al mismo tiempo que se absorbía el ácido carbónico á medida que se formaba; prueba indudable de la influencia singularmente activa de las causas de viciacion extrañas á la desorganizacion del aire.

Teniendo en cuenta esta causa especial de alteracion, es preciso reconocer de una manera general que, en un espacio limi-

---

El ácido carbónico tambien se exhala por la piel, y por todas las glándulas; los líquidos procedentes de estas últimas contienen mucha cantidad de este ácido. Respecto al nitrógeno, no experimenta grandes modificaciones.

La piel respira lo mismo que el pulmon; absorbe agua y desprende ácido carbónico. De 100 gramos de este gas, procedentes de la exhalacion pulmonar, 9 se desprenden por la piel. Segun Scharling, la exhalacion por la superficie cutánea sería 38 veces menor que la que se efectúa por los pulmones. En 24 horas ascendería á 12 litros (Huxley), y á 3 litros, segun Regnault y Reiset. Además, esta respiracion cutánea varía con las regiones. De todos modos, el tegumento externo tiene grandes relaciones con el centro respiratorio. En las quemaduras graves, en la escarlatina, cuando la piel se descama, en los animales cuyo tegumento externo se cubre de un barniz, se observan trastornos graves. Disminuye la endosmósis gaseosa, así como la respiracion, aparece el enfriamiento y la albuminuria. Hay, pues, cierta relacion entre las funciones de la piel y el estado de la nutricion. El profesor M. Bouchardat, insiste mucho en este punto y recomienda eficazmente las lociones, las abluciones y todo lo que mantenga ó active las funciones cutáneas (Lacassagne.)

(1) El agua del aire expirado procede de la transpiracion pulmonar propiamente dicha, y de la combinacion del oxígeno del aire con el hidrógeno de la sangre, ó sea el agua de la respiracion. Así se producen 20 á 29 gramos de agua por hora (500 á 700 gramos diarios). Su temperatura es algo ménos elevada que la del cuerpo (35º).

tado y habitado, el ácido carbónico es la causa y da la medida de la insalubridad del aire. A 1 por 100, si el gas proviene de la respiracion, la estancia no se puede prolongar sin sentir gran malestar. M. F. Leblanc ha llegado á la siguiente conclusion capital y esencialmente práctica, bajo el punto de vista de la higiene pública: que la dosificacion del ácido carbónico permite apreciar, en un momento y en un paraje determinados, el estado químico del aire confinado. De este modo tendremos, segun la expresion del hábil experimentador, una especie de reactivo que puede suministrar indicaciones de medidas útiles para una ventilacion bien dispuesta. No carece de interes consignar aquí un hecho que los experimentos de MM. Leblanc, Lassaigne y Orfila han puesto fuera de duda: que el aire más viciado, ó el que contiene más ácido carbónico, no existe en las regiones inferiores, y que este gas, en el aire confinado, se distribuye de un modo casi igual por las capas superiores é inferiores, ó presenta un ligero exceso en las porciones más elevadas del mismo.

Añadamos que una atmósfera viciada hasta el punto de no mantener la combustion puede conservar todavía la vida; pero la respiracion es muy penosa, y sería muy expuesto permanecer en semejante medio. Conviene observar tambien que el ácido carbónico puro es diez veces ménos enérgico para viciar el aire que el humo del carbon (1). Algunas cifras completarán útilmente estos detalles relativos á la viciacion del aire confinado. Suponiendo un hombre adulto encerrado en un local de 10 metros donde el aire no se renueva, la atmósfera, segun los experimentos de MM. Andral y Gavarret, contiene:

Despues de 2 horas, 42 lit. ó 42 diezmilésimas de ácido carbónico.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| — | 4 | — | 84 | — 84 | — |
| — | 6 | — | 126 | — 126 | — |
| — | 8 | — | 168 | — 168 | — |

(1) M. Leblanc ha estudiado perfectamente la accion de la mezcla de ácido carbónico y óxido de carbono producida por la combustion del carbon. (*Anales de química y física*, 3.ª serie, t. V., p. 240). Bouchardat deduce de sus observaciones la siguiente ley higiénica: *Un aire confinado asfixia cuando contiene* 3 *á* 4 *por* 100 *de ácido carbónico y* 1/2 *por* 100 *de óxido de carbono.* Segun el mismo autor, en algunas de las personas que han vuelto á la vida despues de asfixiadas por el humo del carbon, se presentan paralisis que afectan á la mitad del cuerpo ó á un solo miembro, las cuales son determinadas por embolias, debidas á la acumulacion en los vasos pequeños de glóbulos sanguíneos faltos de vida. Respirado diariamente en corta cantidad suele producir á la larga cefalalgia habitual, palidez, una predisposicion á la clorosis y al reumatismo nudoso. Las materias fecales son, por lo comun, negras.

En un espacio de 20 metros, el aire, en las mismas condiciones, contendría una cifra total de ácido carbónico igual, pero una proporcion mitad menor; es decir, despues de dos horas, 42 litros ó 21 diezmilésimas, etc., etc. Por último, si la análisis química indica una proporcion de 4 por 100 de ácido carbónico en la atmósfera, se debe concluir que la totalidad del aire contenido en el local ha pasado ya por los pulmones. Si contiene 1/2 por 100, 1/8° solamente de aire ha servido en el acto de la respiracion.

Los graves inconvenientes que resultan de estas diversas causas de viciacion de la atmósfera compréndese que serán corregidos, ya por el aumento de capacidad del recinto, ya por la renovacion del aire. *(Véase* VENTILACION.)

El hombre y los animales absorben el oxígeno del aire para las combustiones que se verifican en su organismo (1), y desprenden ácido carbónico, cuya cantidad puede calcularse determinando la del carbono quemado por hora ó por día.

La cantidad de carbono quemado por el hombre en una hora, varía entre 10 y 15 gramos (Dumas). Andral y Gavarret han demostrado con experimentos que dicha cantidad es distinta segun la edad, el sexo, la constitucion y ciertas circunstancias fisiológicas; aumenta en el hombre desde los ocho á los treinta años, y disminuye luego poco á poco hasta la muerte.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 gr. | 0 por hora, | 8 años. | 11 gr. | 5 por hora, | 32 años. |
| 7 | 6 | 11 | 10 | 5 | 37 |
| 8 | 2 | 14 | 10 | 0 | 59 |
| 10 | 2 | 17 | 9 | 6 | 68 |
| 11 | 2 | 20 | 8 | 8 | 92 |
| 12 | 4 | 28 | 5 | 9 | 102 (2) |

La cantidad media es de:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 11 gr. | 3 por hora, | de 15 á | 40 años. |
| 10 | 1 | 40 | 60 |
| 9 | 2 | 60 | 80 |

Antes de la pubertad, la mujer quema ménos carbono que el hombre (6 gr. 4); durante la menstruacion permanece estacionaria ó disminuye

(1) Segun MM. Regnault, Reiset y Berard, próximamente un gramo por hora por cada kilogramo de peso del individuo.

(2) La combustion de un gramo de carbono produce 3 gr., 66 de ácido carbónico.

la cantidad de carbono; de lo cual resulta que, en una gran parte de la vida, el hombre produce casi dos veces más ácido carbónico que la mujer. Despues de la edad crítica, la cantidad de carbono quemado aumenta por espacio de algunos años, y se eleva, término medio, á 8 gr., 4, pero luego disminuye, como en el hombre, con la vejez, siendo sólo de 7 gr., 3 entre 50 y 60, y de 6 gr., 8 entre 60 y 80 años. En el embarazo aumenta la cantidad de carbono quemado (8 gramos). En ambos sexos, esta cantidad es tanto mayor cuanto más robusta sea la constitucion del individuo.

Durante mucho tiempo se consideró este gas como impropio para la respiracion, pero sin ninguna propiedad tóxica (Bichat, Nysten). Seguin, Rolando y Olivier (de Angers) sostuvieron, por el contrario, que era un gas deletéreo. Segun el último de estos autores, una atmósfera que contenga 20 por 100 de ácido carbónico determina rápidamente la muerte; cuando la cantidad de este ácido no excede de 2 á 3 por 100, sólo se notan ligeras molestias. D'Arcet añadía «que la accion mortal producida en los animales por la *gruta del perro*, en Nápoles, y por otras cavidades naturales, es debida á la presencia del ácido del carbónico.» Admitiendo el hecho, dice Fleury, sería preciso demostrar que, en estos casos, la muerte resulta de un envenenamiento, de una accion deletérea ejercida por el gas, y nó de una simple asfixia por falta de aire propio para la respiracion. Esta opinion fué generalmente adoptada, contribuyendo sobre todo á ello la gran autoridad de Orfila que se declaró su más decidido partidario, apoyándose en los resultados de muchos experimentos.

Malgaigne, en 1835, pone nuevamente en duda la accion tóxica del ácido carbónico, reconociendo en él nada más un efecto ligeramente narcótico. La asfixia de los lagares, decía este autor, no tiene nada de comun con la asfixia por el humo del carbon; es debida en parte á los vapores alcohólicos, y despues á la falta de un aire respirable.

Regnault y Reiset vinieron á apoyar con sus doctrinas la inocuidad del ácido carbónico, demostrando que un animal puede vivir en una atmósfera que contenga 7 por 100 de ácido carbónico, *siempre que la cantidad de gas oxígeno se mantenga constantemente á* 21 *por* 100.

Bouchardat cree que la acumulacion de personas en un espacio confinado produce la muerte por falta de oxígeno, más bien que por la accion propia del ácido carbónico; pero admite la toxicidad de este gas, aunque en débil grado.

Los trabajos de numerosos prácticos, y sobre todo de Paul Bert, han confirmado las propiedades deletéreas del ácido carbónico. «Cuando un animal, dice este experimentador, respira, ya en el aire comprimido, ya en un aire sobre-oxigenado, á la presion normal, de modo que en ningun momento le falte el oxígeno, la tension cada vez mayor del

ácido carbónico en el aire mantiene una proporcion creciente del mismo gas en la sangre, impidiendo la salida del que existe en este líquido y en lo íntimo de los tejidos. Resulta de esta acumulacion una lentitud progresiva de las oxidaciones intra-orgánicas, y, como consecuencia, un descenso considerable de la temperatura del cuerpo. En esta accion general sobre el organismo, el sistema nervioso central es el que primero se afecta, traduciéndose por la pérdida de los actos reflejos, primero en los miembros, despues en el ojo, luego en el centro respiratorio, de donde resulta la muerte sin agitacion ni movimientos convulsivos (1).

«El ácido carbónico amortigua, suspende, y hasta definitivamente, la vida vegetal, la germinacion, el desarrollo de micro-organismos y la putrefaccion. Es un veneno universal que destruye animales y vegetales, de gran talla ó microscópicos, así como los elementos anatómicos aislados ó agrupados en tejidos. Lo cual no tiene nada de particular, puesto que el ácido carbónico es el producto de excrecion universal de todas las células vivas; su presencia impide la excrecion y detiene, por consiguiente, oponiéndola un obstáculo terminal, toda la série de transformaciones químicas de la vida, que comienzan por la absorcion de oxígeno y concluyen por la expulsion de ácido carbónico.»

Smith, Forster y Ludwig Hirt, consideran al ácido carbónico como un veneno narcótico. El último de estos experimentadores demuestra que los animales mueren más pronto en el ácido carbónico que en el nitrógeno, cuyo gas es simplemente irrespirable, y que mueren tambien á pesar de suministrarles el oxígeno necesario para la respiracion.

El aire de una habitacion es puro, cuando no contiene más que 2 por 10.000 de ácido carbónico; inofensivo, á 7 por 10.000, é impuro, á 10 por 10.000.

Es imposible la combustion en el aire que contenga 25 por 100 de ácido carbónico. La tension de este gas de 13,5 á 17 es mortal para los reptiles; la de 24 á 28 para los gorriones; llega y excede de 30 para los mamíferos (Bert). Pettenkofer ha permanecido algunas horas en una atmósfera á 10 por 1.000 de ácido carbónico sin notar gran molestia, y

---

(1) Brown-Séquard considera al ácido carbónico como veneno *tetánico*. Las convulsiones producidas por este gas no se manifiestan hasta que se suspende su accion.

En un pequeño recinto sobreviene la muerte de una manera rápida y va acompañada de convulsiones; en un espacio más vasto esta última se verifica lenta y tranquilamente. Segun esto, las convulsiones no dependerian de la cantidad de gases contenidos en la sangre, sino del grado de irritabilidad de los tejidos nerviosos centrales; lo cual tambien sucederia en las hemorragias (Lacassagne.)

Segun P. Bert, en estas condiciones, la muerte se verifica en los animales de sangre caliente por la falta de oxígeno, y en los de sangre fria por exceso de acido carbónico. A juicio de este profesor, la muerte natural es constantemente una asfixia.

Disminuye los latidos del corazon, pero este órgano conserva mucho tiempo toda su fuerza; es tambien el *ultimum moriens*. Luego el ácido carbónico no se puede considerar como un veneno cardiaco (Arnould.)

Forster ha respirado sin dificultad durante diez minutos en una cueva donde fermentaba vino y á 40 por 1.000 de ácido carbónico. Segun Smith, cuando este ácido procede de la respiracion, no es tan fácil la tolerancia (1).

El aire confinado puede obrar de dos maneras: primera, determinando una verdadera asfixia aguda caracterizada, segun los autores, por malestar general, cefalalgia, vértigos, respiracion y circulacion difíciles, náuseas y síncopes. En un grado mayor aparecen sudores profusos acompañados de sed inestinguible, dolores fuertes en el pecho, fatiga, sofocacion, fiebre, estupor letárgico ó delirio grande; por último, sobreviene la muerte (2).

La otra manera que tiene de obrar el aire confinado es lenta, crónica por decirlo así. Al contrario de la primera, que, por fortuna, es rara, se encuentra muy á menudo, y es producida por un local de malas condiciones higiénicas, ya se trate de la humilde vivienda del pobre, á quien se le tasa de un modo inhumano la racion de aire respirable, ya de las habitaciones sobrecargadas de tapices, gruesos cortinones y colgaduras del hacendado.

---

(1) El mismo Pettenkofer ha demostrado que un aire procedente de la respiracion, y que contenga $\frac{1}{100}$ de ácido carbónico, es intolerable; al paso que idéntica mezcla no produce efecto alguno cuando este ácido es un producto artificial. Es indudable, en el primer caso, la intervencion de las sustancias orgánicas, cuya presencia demuestra, por otra parte, la análisis química. Segun Wiederhold, el aire espirado contiene cloruro sódico, sulfato amónico, ácido úrico y uratos de sosa y amoniaco, productos todos que la sangre cede al epitelio pulmonar, y que arrastra consigo la expiracion.

(2) Durante la guerra de los ingleses en el Indostan, encerraron los indios 146 prisioneros en una habitacion de 20 piés cuadrados con solas dos ventanas. A las cuatro horas habian fallecido 96, diez horas despues estaban muertos 123 individuos, quedando sólo los más fuertes por haber podido conseguir llegar á las ventanas y respirar un aire más puro.—300 austriacos, prisioneros en la batalla de Austerlitz, fueron encerrados en una cueva; al poco tiempo habian dejado de existir 260. En el tribunal de Assises de Oxford perecieron asfixiados, casi de un modo súbito, muchos jueces y concurrentes por las exhalaciones miasmáticas de los criminales recien sacados de calabozos inmundos. Una cosa análoga ha sucedido en algunos buques atestados de pasajeros ó de esclavos.

Mathieu y Urbain han explicado el mecanisco de la asfixia. Segun estos prácticos, cuando la sangre de un animal vivo tiene en disolucion los $^3/_4$ de su volúmen de ácido carbónico, aparecen enseguida síntomas asfíxicos, es decir que el ácido libre puede mezclarse con el plasma y producir coagulos, los cuales han sido comprobados por todos los prácticos. Dichos experimentadores han demostrado que la muerte por retencion de ácido carbónico y coagulacion espontánea de la sangre podia ser consecutiva á la asfixia pulmonar ó á la supresion de la transpiracion cutánea. La paralizacion del corazon resulta de una accion mecánica. La sangre de los tejidos saturados de ácido carbónico se coagula parcialmente, por la imposibilidad de eliminarse este gas. Los coagulos pequeños, arrastrados por la circulacion, se detienen en los capilares de los pulmones, cuya obliteracion produce una dificultad de la circulacion pequeña, despues la interrupcion del curso de la sangre y la suspension de los movimientos cardiacos.

Hay que distinguir los efectos inmediatos del aire confinado y la influencia del hacinamiento. Para que exista este último, no es necesario que sea muy considerable el número de personas en un local determinado; basta que haya una desproporcion entre el número de ellas y la cantidad de aire puro de que pueden disponer. Segun Guillemin, los efectos del hacinamiento no dependen de la insuficiencia del oxígeno, sino de la existencia en el aire de sustancias orgánicas de naturaleza animal.

Dícese que el hacinamiento de los indivíduos produce las enfermedades tíficas. M. Boudin refiere que, de 1843 á 1847, se presentaba la fiebre tifoidea en Saint-Cloud á los ocho días de llegar el rey, desapareciendo enseguida cuando se marchaba; hé aquí la razon en que se funda: ordinariamente la guarnicion de Saint Cloud se componía de 400 á 500 hombres, cuyo estado sanitario era excelente; cuando la llegada del rey, que se elevaba aquella á 1.200 hombres, los cuales eran alojados en cuartos pequeños, sin ventilacion suficiente, y en número mayor del necesario, aparecía al instante la enfermedad, pero sin propagarse á la poblacion ni á los jefes que habitaban en ella, como tampoco á los sargentos que disponían de un cuarto para cada dos individuos. Cree Guillemin que las grandes aglomeraciones humanas, los ejércitos en campaña, por ejemplo, no constituyen directamente las causas del tífus, sino el hacinamiento, el cual desarrolla los focos tíficos y de aquí la manifestacion de esta terrible enfermedad. «Si es indudable, dice, que, por sí sólo, el hacinamiento puede desarrollar el tífus en las personas enfermas, no resulta de esto que siempre se produzca en tales casos, pudiendo ser perjudiciales sus efectos mucho tiempo ántes de que llegue á un grado tal capaz de ocasionar el tífus; desde luego vemos cómo las enfermedades comunes adquieren cada vez más el sello tífico; á medida que es mayor y más general el hacinamiento, no tardan en manifestarse ciertos estados ánalogos al tífus; despues llega un instante en que habiendo persistido aquel á un grado sumo por un tiempo suficientemente largo, se manifiesta el verdadero tífus, el tífus de los campamentos. Si, por el contrario, el hacinamiento se verifica de pronto y en gran escala, aparece enseguida el tífus bajo la forma más grave como ha sucedido, por ejemplo, en el tribunal de Old-Bailey.» Es indudable que el hacinamiento de las personas sanas puede desarrollar el tífus, por que los hechos vienen á demostrarlo palpablemente. No es esto decir que el hacinamiento constituya la causa exclusiva del tífus; ya veremos, al tratar de esta enfermedad, que la acumulacion de productos animales en estado de descomposicion, puede, sin necesidad del hacinamiento, provocar la explosion del tífus, pero, á juicio de Jaccoud, este último es la expresion morbosa más directa y temible del hacinamiento. Moers dice que, en la epidemia de Bonn (1866), el tífus se limitó á los barrios sucios y más populosos del proletariado. En este

país, la frecuencia del tífus se debe al comercio, que acumula rápidamente en algunos centros un exceso de poblacion obrera. La influencia del hacinamiento, hecha abstraccion de las condiciones coadyuvantes, hambre, miseria, guerra, está bien demostrada por la siguiente observacion de Maclagan. Las ciudades de Escocia (Glascow, Dundee, Greenock), que en un espacio de diez años han tenido un aumento de poblacion de 14 á 19 por 100, han dado proporcionalmente mucho mayor número de casos de tífus que las ciudades (Edimburgo, Leith, Aberdeen y Perth) cuya poblacion sólo ha aumentado en el mismo tiempo del 2 al 5 por 100 (Jaccoud). Algunos de nuestros lectores recordarán el tífus espontáneo desarrollado en una casa de vacas de la calle de Hita, en la cual, á pesar de tener regulares condiciones higiénicas, se desarrolló dicha enfermedad por causa del hacinamiento.

Todos los días, los Médicos de Beneficencia domiciliaria estamos presenciando casos análogos, que evidencian cada vez más el desarrollo del tífus por hacinamiento. En Madrid los infelices obreros cuyo jornal es insuficiente para cubrir las necesidades de su numerosa familia, *viven en compañía*, es decir, que admiten el concurso de otra familia tan numerosa como ella, la gran mayoría de las veces, con el objeto de satisfacer á medias el alquiler de la habitacion. ¿Qué resulta de aquí? Una aglomeracion de personas excesivamente grande con relacion á la capacidad de aire respirable de que pueden disponer; esto sin contar con la adicion de algunos animales domésticos, como perros, gatos, pájaros y hasta un asno, como tuvo ocasion de observar no ha mucho uno de nuestros tenientes alcaldes en una de las calles más céntricas de esta corte, y que contribuyen tambien á inficionar el aire (1), así como los medios de calefaccion y alumbrado (2), sobre todo en invierno; los escusados, que suelen tenerlos en los dormitorios ó junto á ellos, como hace pocos días lo hemos visto en tres diversos puntos de la capital, y continuamente desde hace mucho tiempo; vegetales (3), trapos y trastos

(1) He aquí, segun diversos experimentos, las cantidades de carbono contenidas en el ácido carbónico expirado en una hora por diversos animales: caballo, 187 gramos; toro, 146; cabra, 29; perro, 10.

(2) Un mechero de aceite produce 15 litros de ácido carbónico por hora; un pico de gas 128 $^1/_2$, una vela de seis en libra consume 340 litros de aire por hora. La combustion del gas del alumbrado produce tambien ácido sulfuroso, sales amoniacales, carbon no quemado, agua y una corta cantidad de ácido sulfhídrico. Un kilógramo de leña seca exige para su combustion, á 16,° 6 mc, 75 de aire; de leña ordinaria, 5 mc, 40; de carbon, 16 mc, 4; de turba á 0,20 de agua, 9 mc, 02, de hulla regular, 18 mc, 1; de coke á 0,15 de cenizas, 15 metros cúbicos.

(3) En muchas viviendas mezquinas y reducidas de Madrid, multitud de vendedores de hortaliza y fruta alojan su mercancía, que traen de la plaza por la tarde para expenderla al dia siguiente por la mañana. Pues bien, no sólo reciben dichos vegetales las exhalaciones de todo género que se desprenden de las personas y animales que habitan semejantes pocilgas, sino, lo que es más terrible aún, los gérmenes morbíficos de diversas enfermedades contagiosas. Calcúlese el daño gravísimo que esto pue-

viejos. Así, apenas un individuo de cualquiera de ambas familias contrae una enfermedad, lo cual ocurre con mucha frecuencia, por desgracia, en tales casos, al instante se manifiesta el sello tífico, complicándola; el cual desaparece en el momento mismo que dicho individuo es trasladado á otro sitio de mejores condiciones, continuando la enfermedad su curso ordinario.

Ahora bien, la alteracion del aire en estos casos depende principalmente de las sustancias orgánicas que se desprenden con el vapor acuoso por los pulmones y la piel. Segun M. Gavarret, son miasmas pútridos. Bouchardat dice que es el miasma fisiológico ó no específico; es decir, que no constituye una especie como el de la viruela; Fonssagrives le denomina miasma zoohémico (1).

---

de ocasionar á la salud del vecindario; por lo cual, convendría que las autoridades se fijaran muy especialmente en este punto. No hace muchos años, una familia compuesta de padre é hija, que residia en las afueras de Madrid, solicitó asistencia facultativa en cierta casa de Socorro, donde á la sazon estabamos encargados de la visita domiciliaria de una de las secciones, justamente en la que sucedió el hecho que relatamos; solicitó, repetimos, los auxilios facultativos para la hija, niña de seis años que padecía de viruela confluente. Apenas hubimos penetrado en su habitacion, apareció á nuestra vista el siguiente cuadro: una niña completamente llena de pústulas variólicas, revolcándose en una miserable cama compuesta de un jergon y varios trapos, y rodeada de montones de bollos duros que su padre se ocupaba en rallar; para luego amasarlos de nuevo y hacer otros más tiernos, y cuya pasta colocaba en latas, las cuales cubrian materialmente el suelo de la habitacion. A todo esto, el padre dejaba de cuando en cuando su faena para atender á su hija, volviendo á la confeccion de los bollos sin lavarse ni una sola vez las manos. En vista de esto inmediatamente indicamos las medidas necesarias para hacer desaparecer este horroroso foco de infeccion. Curada la niña, todavía no ha llegado á nuestros oidos que se adoptara ninguna clase de disposiciones para la pronta y completa extincion del mismo.

(1) «La acumulacion de organismos sanos en un espacio relativamente limitado, impurifica el aire de un modo especial, esparciendo en él lo que he llamado en otro tiempo el miasma *zoohémico* (*Tratado de higiene naval*; París, 1856), y lo que generalmente recibe el nombre de *miasma de hacinamiento*, producto complejo, de naturaleza probablemente vaporosa y que está formado por las diversas exhalaciones ó secreciones que se desprenden del cuerpo de los animales. Ignoramos su naturaleza, y tal vez la ignoraremos siempre, pero conocemos demasiado sus efectos. ¿Producen por sí mismos estos corpúsculos, ó son debidos á una alteracion espontánea que en ellos se verifica al poco tiempo de su formacion? No podemos decirlo, pero es un punto cuya solucion sólo presenta un interés teórico.

»Si, en el estado de salud, los organismos pueden producir por su aproximacion un miasma susceptible de viciar el aire, con mayor razon los organismos enfermos se hallan en el mismo caso. Los experimentos de Cavagnio, que establecen que la exhalacion pulmonar contiene mayor número de sustancias orgánicas en los febricitantes que en el estado de salud, no hacen más que demostrar un hecho que fácilmente podía presentirse. De ordinario, en las enfermedades (y la demacracion, que es un carácter comun á todas, lo demuestra bastante) aumenta el movimiento de destruccion que expulsa de la esfera orgánica cierta cantidad de materiales; aumentan tambien las secreciones, á las que se añaden las secreciones accidentales, como la del pus, por ejemplo, que, en igualdad de hacinamiento, hacen que la alteracion del aire sea mayor en un hospital que en un cuartel, cárcel, etc. Tambien hay que tener en cuenta la secuestracion

Los experimentos de M. Lemaire han dado alguna luz acerca de la naturaleza de los miasmas suministrados por el cuerpo del hombre sano. Este experimentador condensó, por medio del frio, el vapor acuoso de la atmósfera de ciertas salas que durante la noche exhalaban un olor desagradable. Examinada esta agua á las dos horas de su condensacion, presentó numerosos cuerpecillos diáfanos, esféricos ó cilíndricos (micrófitos y microzoarios en vía de desarrollo), cuyo número aumentó considerablemente despues de seis horas. Tambien habia infusorios, bacterias y vibriones, mónadas y esporos. El vapor acuoso condensado al aire libre, en el patio inmediato y á nivel de la sala, sólo presentaba, cuarenta y ocho horas despues, algunos micrófitos y microzoarios.

» Si es cierto, dice Lacassagne, (1) como han supuesto algunos autores, y como á nuestra vez hemos procurado demostrarlo, que estos vibriones hacen el oficio de fermentos, se explica la frecuencia de los síntomas especiales que los antiguos referian á la putridez y que en nuestros dias denominamos sépticos. Para nosotros la putridez morbosa es un síntoma clínico; á la fiebre se unen el estupor y la adinamia, hemo-

---

de los enfermos en una atmósfera confinada, donde los productos de escrecion concurren con los de secrecion á viciar el aire. Tal es lo que produce la insalubridad del *aire de hospital*, que la experiencia demuestra, y que, á pesar de los recursos de una medicina más docta y más asidua, de una organizacion más metódica de la asistencia, de una obediencia mayor de los enfermos, no se llegan á conseguir, en este medio tan bien dispuesto en apariencia para el tratamiento de las enfermedades, los buenos resultados que se obtienen en condiciones ménos favorables sin duda, bajo muchos puntos de vista, pero que encuentran en la falta de hacinamiento un contrapeso eficaz. No se olvide que aquí hablo sólo del miasma de hacinamiento, el cual viene á ser el mismo en un hospital que en un cuartel, miasma que se desprende del cuerpo de los enfermos, sea cual fuere la afeccion que padezcan, y no de los gérmenes específicos elaborados por una enfermedad especial y que, esparcidos en el aire, la trasmiten gradualmente.

»Las ciudades, de la misma manera que los cuarteles, hospitales, buques y presidios, constituyen el foco de este miasma; sin embargo, no es necesario que se halle limitado de este modo para elaborarse y producir sus efectos morbosos. Las grandes masas humanas que ponen en movimiento las guerras ó las emigraciones producen al aire libre y llevan consigo el miasma de hacinamiento.

»Existe de un modo permanente en la ciudades, sobre todo en las populosas, y los diversos barrios de una misma ciudad le producen con tanta más abundancia cuanto más condensada se halla en ellos la poblacion, ménos accesibles son á la luz y al aire, y más aglomerados están sus edificios. En él reside el principio de lo que se ha llamado con mucha exactitud *malaria urbana*; pero, aparte de esto, comunica á los individuos un sello especial de debilidad y palidez anémicas, y hace que las enfermedades producidas fuera de su accion directa adquieran particularidades que influyen en su forma, marcha y éxito de los medios empleados para dominarlas.

»Los productos morbosos del hacinamiento en las ciudades son: el tifus, la erisipela, ó más bien las enfermedades erisipelatosas, y la diatesis purulenta con sus diversas producciones.» (Fonssagrives, *Higiene y saneamiento de las poblaciones*, p. 432, París, 1874).

(1) *De la putridez morbosa bajo el punto de vista de las teorías antiguas y modernas*, Lacassagne, p. 132.—*Thèse de concurs pour l'agrégation*, Montpellier. 1872 (Coulet y Delahaye.)

rragias diversas, una sufusion ictérica y gangrenas; como alteraciones necrópsicas, la imbibicion hemorrágica, el reblandecimiento y la fusion gránulo-vitrea ó grasosa de todos los parénquimas. Durante la vida y despues de la muerte, el exámen microscópico de la sangre, humores, etc., revela la presencia de las bacterias cuyo número y dimensiones se hallan en relacion con la agudeza del proceso.

»Para comprender la relacion de estos hechos etiológicos, sintomáticos y anatómicos, es necesario asignar un puesto en patología á estos infusorios. Todo prueba que constituyen los elementos de la fermentacion pútrida, cuyos gérmenes se hallan distribuidos en todas partes; porque no hay nada más frecuente que la alteracion de la sustancia organizada, la putrefaccion. Estos infusorios no son los agentes especiales de las diversas enfermedades específicas, sino más bien los agentes comunes de los mismos fenómenos morbosos que se verifican en lo íntimo del organismo en condiciones distintas. No son el miasma ni el virus, sino los agentes de la putridez.

»Las demás condiciones del sujeto (elementos individuales, debilidad, depresion del sistema nervioso, fiebre) no constituyen más que un estado predisponente ó preparatorio que facilita la reproduccion de estos gérmenes.

»Su absorcion puede verificarse por la piel, así como por los aparatos respiratorio y digestivo. En cuanto á su trasporte, desde el punto de aplicacion á todos los tejidos, se efectúa por medio de los vasos sanguíneos y linfáticos.

»Estas ideas se hallan confirmadas por los números hechos que Guillemin ha reunido para averiguar el orígen y la propagacion del tífus: «En resúmen, dice, todas las enfermedades que preparan y acompañan á las epidemias de tífus, se caracterizan por la gran cantidad de detritos orgánicos ó de exhalaciones miasmáticas que producen; tales son las afecciones traumáticas que van unidas á extensas supuraciones, las disenterias, las diarreas crónicas, la viruela, las úlceras gangrenosas, las úlceras sórdidas, las caquexias escorbútica y famélica, etc.... Los diversos estados morbosos no constituyen, como se ha creido, en los individuos afectados por los mismos, una predisposicion á contraer el tífus; su verdadero oficio es, en realidad, producir los miasmas que ocasionan los tífus de todas especies en las personas que los han absorbido en cantidad suficiente.»

»Vemos que el aire viciado obra repentinamente sobre el organismo; pero no siempre sucede así, y en mi tésis de recepcion he colocado muchos grupos distintos que manifiestan la diferencia en los síntomas clínicos ó anátomo-patológicos. Divido en cuatro grupos todas las causas que pueden dar lugar á los síntomas pútridos: pirogenas, flogogenas, discrásicas y neurolíticas.

»El primer grupo es el que nos ocupa en este instante; es la verda-

dera pútridez morbosa, la septicemia aguda. Las lesiones son características. En un segundo grupo se encuentran las mismas intoxicaciones septicémicas y miasmáticas, pero en el estado crónico. Cambia en seguida el cuadro clínico, y es muy distinta la anatomía patológica. En lugar de hallarse caracterizadas las alteraciones de los sólidos por la rápida disolución ó disgregacion de la sustancia organizada, aparecen con los signos de un proceso imitativo á la vez neoplásico y distrófico. Así, en el sistema muscular se nota un enflaquecimiento considerable; el volúmen de la fibra se halla disminuido y presenta la alteracion gránulo-grasosa ó vítrea, sin tendencia á la liquefaccion. Hay proliferacion activa de los núcleos musculares y de los del sarcolema. En los pulmones neumonias lobulares con tendencia á la transformacion caseosa, ó neumonias esclerosas; en el hígado y los riñones, una esteatosis de los epitelios; en el bazo, hipertrofias y pigmentacion; no es tan pronunciado el reblandecimiento. Los infartos de los diversos órganos son del mismo género que en la septicemia aguda y se presentan en las mismas circunstancias. En este grupo es donde colocaré ciertas tísis pulmonares, y de esta manera las aproximaré á las enfermedades cimóticas.

»Existen indudablemente diferencias bien marcadas entre las enfermedades del primero y segundo grupos, pero pueden explicarse. En ambos casos hay materia morbífica, es cierto; pero en el primero la accion se ha verificado rápidamente, en el segundo con más lentitud. Inocúlense dos conejos con materias pútridas: el uno dejará de existir con todos los accidentes y todas las lesiones de la putridez; el otro morirá á los tres meses con toda la série de lesiones neoplásicas. En el primer grupo, la escena morbosa se verifica en los líquidos; en el segundo, en los solidos.

»Estas ideas eran indispensables para apreciar la accion lenta del aire confinado. Ahora bien, todos los patologistas, y en especial los médicos franceses é ingleses, ven aquí una de las principales causas de la tísis pulmonar. Si añadimos que esta enfermedad es el azote del género humano, la que más víctimas produce, se comprendera la importancia asignada á la cuestion que nos ocupa.» (Lacassagne).—*(V.* Tísis.)

El *garrotillo*, la *oftalmía de los recien nacidos*, el *mal blanco* ó *muguet*, que se ceban tan cruelmente en los hospitales de niños, no reconocen otra causa que el hacinamiento. Segun M. Boudin, la *fiebre puerperal* es más mortífera en las ciudades que en los pueblos pequeños. En cuanto á la *podredumbre de hospital*, véase lo que dicen MM. Dupuytren y Boudin: «En unas mismas salas, manifiesta el primero de estos autores, constantemente limpias, en condiciones por completo idénticas, bastaba aumentar algunas camas para que los enfermos, hasta entonces exentos de peligro alguno, viesen aparecer en sus úlceras la podredumbre de hospital; mientras que, por el contrario, reduciendo el número de camas á la proporcion ordinaria, desaparecia enseguida esta terrible complicacion.» «El hospital Beaujon, situado en uno de los

barrios más sanos, se compone de cuatro pabellones, cuyas salas, iguales en capacidad, se asemejan tambien en cuanto á la clase de enfermos que ingresan en ellas. Ahora bien, mientras que en tres pabellones reinan con más ó ménos intensidad las erisipelas, las anginas lardáceas y la podredumbre de hospital, la cuarta ha permanecido hasta ahora completamente exenta de estas enfermedades. ¿A qué es debida, dice M. Boudin, tal inmunidad que dura muchos meses? Los tres pabellones invadidos no están ventilados; por el contrario, en el pabellon sano, si así puede decirse, funciona un sistema de ventilacion, en cuya virtud, cada enfermo recibe más de 50 metros cúbicos de aire puro por hora.»

Análisis del aire. — Réstanos exponer los diferentes métodos y principales procedimientos por cuyo medio se puede llegar á conocer la composicion y el grado de alteracion del aire libre ó confinado. Nos fijaremos exclusivamente en los procedimientos más modernos de análisis y más prácticos, sobre todo en los que más se relacionan con el objeto especial de nuestros estudios, es decir, en las investigaciones que se refieren á la higiene pública.

1.° *Medio de recoger el aire que se quiere analizar.* — Lo primero es saber recoger, con las precauciones convenientes, el aire de una localidad determinada. El medio más sencillo consiste en vaciar, en los parajes donde se hace el experimento, frascos llenos de agua saturada de ácido carbónico ó de mercurio, cuidando de dejar una corta cantidad de cualquiera de ambos cuerpos; en engrasar y sellar los tapones, y en tener invertidos los frascos hasta el momento del exámen. M. F. Leblanc, durante sus experimentos en las minas, llevaba consigo, pendiente de una correa, una caja con divisiones donde iban colocados los frascos de un modo invariable, é introducidos boca abajo en el mercurio.

Para proceder de un modo siempre idéntico, MM. Dumas y Boussingault, Martin y Bravais, han empleado grandes matraces en los cuales se habia hecho el vacío y cerrados con las mayores precauciones. Sabemos á qué grado de perfeccion han llegado estos hombres de ciencia en sus análisis de masas de aire recogidas y trasportadas á grandes distancias.

No dejaremos pasar en silencio los procedimientos muy ingeniosos que ha empleado M. C. Brunner (de Berna). El aparato muy sencillo que ha dado á conocer consiste en una vasija de forma y dimensiones determinadas llena de un líquido conveniente, el aceite con preferencia al agua, el cual, á medida que

sale por un orificio situado en la parte inferior de la vasija, es sustituido por un volúmen igual de aire que entra en la misma por un orificio superior, despues de haber atravesado algunos tubos donde se halla sometido á diversos reactivos. Este aparato, que atrae el aire como por aspiracion, se denomina *aspirador*. Concíbese que midiendo el líquido evacuado, se calcula por él el volúmen de aire aspirado. Para operar en grande y llegar á tener nociones más exactas sobre la composicion del aire en los sitios donde se halla cargado de sustancias deletéreas y miasmas, bastaría colocar un tonel grande ó aspirador, por cuyo medio se produciría una corriente de aire contínuo durante días enteros, áun sin la intervencion de un práctico.

2.° *Procedimientos eudiométricos.* — La determinacion de los elementos del aire ha llegado en la actualidad á un grado de exactitud casi absoluto, gracias á los métodos propuestos por Dumas y Boussingault, Regnault, Doyère, etc. A los primeros de estos ilustres hombres científicos se debe un principio de análisis que ha simplificado mucho, haciéndoles más exactos, los procedimientos eudiométricos. Consiste en la sustitucion de la pesada á la medida de los gases en volúmen.

En los magníficos experimentos de Dumas y Boussingault sobre la verdadera constitucion del aire atmosférico, se pone en contacto un matraz desprovisto de aire con un tubo lleno de cobre metálico reducido por el hidrógeno y con llaves que permitan hacer en él tambien el vacío, cuyo peso se ha determinado, por otra parte, exactamente. Calentado al rojo el cobre, se abre la llave por donde ha de entrar el aire, que se precipita entónces en el tubo cediendo su oxígeno al metal. Pasados algunos minutos, se abre la segunda llave y la del matraz, donde penetra el nitrógeno. Una vez lleno ó casi lleno el matraz, se cierran todas las llaves. Se pesan separadamente el matraz y el tubo llenos de nitrógeno, y otra vez despues de haber hecho el vacío. La diferencia de estas pesadas representa el peso del nitrógeno. En cuanto al peso del oxígeno, resulta del exceso de peso adquirido por el tubo de cobre durante el experimento. Antes de llegar al cobre, encargado de sustraerle el oxígeno, el aire pierde antes el ácido carbónico haciéndole pasar por aparatos llenos de potasa líquida muy concentrada, y el agua, dirigiéndole por tubos con ácido sulfúrico concentrado y puro.—Compréndese fácilmente la necesidad de mantener una temperatura y una pre-

sion constantes y determinadas, la cual se obtiene por medios que no hay para qué consignar aquí.

M. F. Leblanc, en sus experimentos sobre la composicion del aire confinado, añade al aparato de Dumas y Boussingault tubos pesados para la dosificacion del ácido carbónico; ó, más sencillamente, practica la aspiracion por medio de dos grandes matraces, cuya capacidad sea conocida, previamente desprovistos de aire. Estos matraces contienen termómetros y se hallan en relacion con un tubo vertical sumergido en mercurio. La valuacion exacta de la altura de la columna de este metal y la observacion de la temperatura suministran los datos necesarios para calcular el peso de la masa de aire que ha cedido todo su ácido carbónico á la potasa. En cada masa de aire confinado que se analiza, deben anotarse todas las circunstancias, como la capacidad del local, el número de individuos, el tiempo que ha permanecido cerrado, la temperatura, calefaccion, la falta ó existencia y naturaleza de los medios de ventilacion.

M. Regnault emplea para la análisis del aire un eudiómetro perfeccionado, en el cual, además de la determinacion exacta de la temperatura y presion, combina la medida del volúmen de los gases con el uso de los reactivos absorbentes, y donde el oxígeno se une con el hidrógeno por medio de la chispa eléctrica. Este método, de una precision casi matemática, es mucho más corto que el de MM. Dumas y Boussingault, por más que exija cálculos bastante complicados y el uso de un instrumento muy costoso.

Casi en la misma época, M. Doyère expuso un procedimiento eudiométrico muy á propósito para indicar las variaciones de la composicion atmosférica. Por nuestra parte, nos limitaremos á decir que su método de análisis difiere del de M. Regnault en que, en lugar de medir siempre los gases expuestos á una presion igual, se actúa directamente sobre los volúmenes. Los medios ingeniosos de que este hombre científico se vale para determinar las correcciones de temperatura, presion y estado higrométrico, sólo pueden apreciarse leyendo las Memorias muy extensas de dicho autor.

M. Bruner, cuyo aparato aspirador hemos descrito, ha indicado algunos procedimientos especiales para la análisis de la atmósfera. Su método no difiere, por otra parte, del de MM. Dumas y Boussingault. A la entrada del aire en el vaso aspirador,

es cuando somete este fluido al contacto de los reactivos encargados de descubrir su naturaleza, haciéndole pasar, ya por frascos de Wolf, ya por tubos con las sustancias absorbentes, de modo que sólo llegue el nitrógeno al aparato aspirador. Para determinar la cantidad de agua, Brunner emplea el ácido sulfúrico concentrado de preferencia al cloruro de calcio. Ha consignado que un tubo de 37 pulgadas de longitud por media pulgada de diámetro, lleno de cloruro de calcio, deseca ménos una corriente de aire saturado de vapor acuoso que un tubo de ocho pulgadas que contenga amianto humedecido con 40 gotas de ácido sulfúrico. Para obtener el peso del ácido carbónico, hace pasar el aire por dos tubos, uno con amianto y ácido sulfúrico para desecar el gas, y el otro con cal apagada y ligeramente húmeda. Para el oxígeno emplea un tubo de cristal con limaduras y polvo de hierro ó de cobre reducido por el hidrógeno calentado al rojo. El aumento de peso del tubo indica la cantidad de oxígeno fijado.

Lassaigne ha propuesto un medio sencillo de dosificar el oxígeno de una manera bastante pronta y exacta, para que se pueda aplicar á las investigaciones higiénicas y médico-legales. Consiste este procedimiento en introducir en un frasco pequeño de 3 á 4 gramos de limaduras de cobre rojo, en verter despues agua destilada hasta la mitad del frasco, y en acabarle de llenar con una solucion concentrada de gas amoniaco. Lleno así exactamente el frasco, se tapa é invierte en la cuba hidroneumática. Se mide luego en un tubo graduado, lleno de agua, un volúmen de aire que se hace pasar al frasco, el cual se tapa y agita contínuamente algunos minutos. Al poco tiempo el amoniaco adquiere un color azulado, que se oscurece cada vez más por la formacion del amoniuro de deutóxido de cobre. Este color llega á su máximun de intensidad, operando con 15 á 20 centímetros cúbicos de aire; en cuyo instante principia á debilitarse poco á poco, cuando se ha absorbido todo el oxígeno del aire ensayado. Esta decoloracion progresiva, que manifiesta el término de la operacion, es debida á la reaccion del exceso de cobre sobre el amoniuro de deutóxido, el cual se trasforma en amoniuro de protóxido incoloro. Llegado este caso, se hace pasar el resíduo gaseoso por el tubo graduado para medirle, adoptando las precauciones convenientes.

Hemos dicho que bajo el punto de vista de la salubridad, la

análisis del aire se reducía á la dosificacion del ácido carbónico, confirmando esta proposicion las consideraciones que hemos expuesto. De este modo se comprenderá el interés concedido al nuevo procedimiento eudiométrico de Liebig. Este método, como indica muy bien el autor, «realiza las condiciones de precision y sencillez necesarias para un fisiologista que, en una serie de análisis practicadas diariamente, por algun tiempo, tuviese que determinar las cantidades de ácido carbónico y de oxígeno contenidas en el aire; para el industrial que quisiera analizar los gases que se desprenden de un hogar; para el médico que desease conocer la composicion del aire de una clínica, ó comprobar la eficacia de un medio de ventilacion.» Está fundado en la propiedad que tiene la potasa concentrada de absorber el ácido carbónico, y el ácido pirogállico el oxígeno (Chevreul y Dœbereiner). Se opera del modo siguiente: El aire, cuyo ácido carbónico y oxígeno hay que absorber, se mide en tubos graduados de 30 centímetros cúbicos de capacidad, estando dividido en cinco partes cada centímetro cúbico. Despues de haber llenado los tubos del aire que se quiere analizar hasta los dos tercios, se introduce en ellos con una pipeta curva una cantidad á $^1/_{40}$ ó $^1/_{50}$ de una solucion de una parte de hidrato potásico en 2 partes de agua. Agitando de abajo arriba, en la cuba de mercurio, el tubo graduado, se extiende la solucion alcalina por las paredes del mismo y, terminada la absorcion, se ve el volúmen restante. Cuando el aire analizado se deseca previamente, el volúmen del gas que ha desaparecido representa con exactitud la cantidad de ácido carbónico. Así determinado, se introduce en el mismo tubo, por medio de una segunda pipeta una solucion de una parte de ácido pirogállico en 5 ó 6 partes de agua, en bastante cantidad para que el volúmen de la solucion ácida sea igual á la mitad del volúmen de la solucion de potasa. Mezclados los líquidos se agitan con fuerza para extenderles por las paredes del tubo, y, cuando la absorcion es completa, se mide el volúmen del resíduo de nitrógeno. Con 30 gramos de ácido pirogállico se pueden hacer ciento cincuenta análisis. No tenemos necesidad de insistir en la importancia práctica de este procedimiento eudiométrico.

Pettenkofer emplea para la dosificacion del ácido carbónico dos soluciones; una de 7 gramos de hidrato de barita (1) por

(1) El hidrato de barita que se emplea para hacer este líquido titulado, no debe con-

litro de agua, y otra de 2 gr., 8636 de ácido oxálico cristalizado por 1.000 de agua. De esta, un centímetro cúbico=0, 0028636 de ácido oxálico (1), cantidad equivalente á un miligramo de ácido carbónico. De la primera, 100 centímetros cúbicos corresponden exactamente á 98 miligramos de ácido carbónico. Como indicador, se emplea el papel ó una solucion de cúrcuma, que da un color oscuro con los álcalis y amarillo claro con los ácidos (2).

En un frasco de cinco litros proximamente, limpio y seco, se introduce, con un fuelle, el aire del sitio que se quiere analizar. Puede considerarse lleno el frasco de aire exterior, cuando se ha inyectado cinco veces el volúmen del mismo que la vasija puede contener. Se añade entónces un volúmen determinado, 100 centímetros cúbicos, de la solucion de barita, se tapa el frasco, se agita con fuerza y se deja en reposo de 10 á 15 minutos; pasados los cuales, es absorbido el ácido carbónico del aire interior, á juzgar por el enturbiamiento del líquido.

Con una bureta graduada se añade gota á gota, la solucion normal de ácido oxálico, observando á cada instante si el líquido interior ha dejado de ser alcalino; lo que se conoce, ya depositando una gota del mismo en el papel de cúrcuma, ya mezclando de antemano un poco de la solucion de esta sustancia con la solucion de barita; en ambos casos, el color oscuro de la cúr-

---

tener vestigios de sosa ó potasa caústica; la más pequeña cantidad de estas sustancias impiden la titulacion al contacto del carbonato de barita, porque los carbonatos alcalino-térreos descomponen los oxalatos neutros alcalinos. Así, en cuanto la más mínima porcion de carbonato bárico se halla suspendida en el líquido (lo cual sucede siempre cuando el agua de barita ha servido para absorber el ácido carbónico y no se ha filtrado), éste tiene siempre una reaccion alcalina al contacto de una pequeña porcion de potasa ó sosa, porque el carbonato de barita descompone enseguida al ácido oxálico neutralizado por la potasa. Una nueva adicion de ácido oxálico, transforma otra vez el carbonato alcalino en oxalato, el líquido permanece un instante neutro, hasta que, agitando le con el aire se desprende el ácido carbónico y el carbonato de barita vuelve á transformar el oxalato alcalino en carbonato. Para reconocer si hay potasa caústica en el agua de barita, se toma el título con un ensayo perfectamente claro, despues con otro mezclado con un poco de carbonato de barita puro precipitado: si en el segundo caso se necesita más cantidad de ácido oxálico que en el primero, es que hay potasa caústica. Para poder emplear dicha agua de barita, hay que añadirla un poco de cloruro bárico.

(1) Puede obtenerse muy puro descomponiendo el oxalato de plomo por el ácido sulfúrico. Se deseca entre papel de filtro.

(2) Se prepara con tintura de cúrcuma en alcohol sin ácido y papel de filtro que no deje carbonato de cal en sus cenizas; por ejemplo, el papel llamado *de Suecia*. Se seca y guarda fuera de la accion de la luz. Debe tener un color amarillo de limon.

cuma se vuelve amarillo claro. En el mismo instante que el líquido barítico aparece neutro, se suspende la operacion y se anota la cantidad de centímetros cúbicos empleados de la solucion ácida; tomando el equivalente en ácido carbónico de la cantidad de ácido oxálico gastada y restándola de la que se ha empleado para neutralizar los 100 centímetros cúbicos de la solucion de barita, se tiene el volúmen de ácido carbónico absorbido préviamente por esta solucion, es decir, el que contenía el aire ensayado.

Por ejemplo, siendo la capacidad del frasco de 5,100 centímetros cúbicos, se han necesitado 52 centímetros cúbicos de la solucion ácida para que se manifieste el color amarillo claro de la cúrcuma:

| | |
|---|---|
| Cien centímetros cúbicos de agua de barita exigen..... | 0 gr,098 $CO^2$ |
| Se han empleado 52 centímetros cúbicos de ácido oxálico.. | =0 gr,052 $CO^2$ |
| Diferencia..... | 0 gr,046 $CO^2$ |

es decir, que el peso del ácido carbónico del aire contenido en el frasco es de 46 miligramos. A 0° y con una presion de 760 milímetros, un miligramo de ácido carbónico ocupa próximamente 0,5 de centímetro cúbico. En el caso supuesto, el aire del frasco (5.000 cent. cub.) contendría, por consiguiente, 23 centímetros cúbicos de $CO^2$; lo que equivale á 46 volúmenes de $CO^2$ por 10.000 de aire ó á 4,6 por 1.000.

Se reduce el volúmen á 0 y á 760 milímetros de presion por la fórmula siguiente:

$$V' = \frac{V \times P}{760\ (1 + 0{,}0036 \times T)}$$ , en la cual

V' es el volúmen buscado,
V, el volúmen conocido del frasco en centímetros cúbicos,
P, la altura barométrica en milímetros,
T, la temperatura en grados centígrados.
Sea V = 5.000, P = 700, T = 10, tendremos:

$$V' = \frac{5.000 \times 700}{760\ (1 \times 0{,}00367 \times 10} = 4475$$ centímetros cúbicos.

Hay tablas que determinan el volúmen V' á todas las temperaturas y presiones.

*Procedimiento minimétrico* (Smith).—Se funda en que cuanto más ácido carbónico tenga el aire, ménos cantidad de él es

necesaria para enturbiar el agua de barita. Por lo tanto, en este procedimiento se determina el *mínimum* de aire de un paraje determinado que enturbia una solucion titulada de barita. La solucion es de 6 gramos de hidrato de barita por litro de agua; el aparato, el representado en la figura 9.

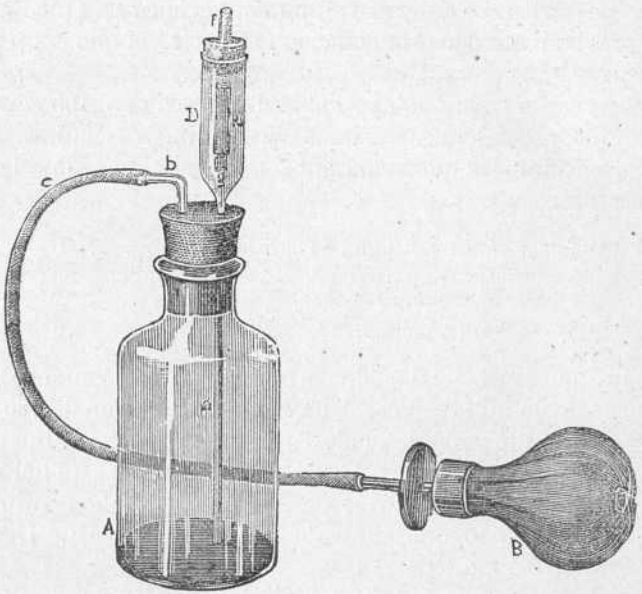



FIG. 9.—Aparato minimétrico de Smith. (1)

Se introducen en el frasco 7 centímetros de agua de barita, se tapa y se agita; generalmente no hay enturbiamiento, de otro modo sería un aire muy impuro. Se oprime la pera B; el

(1) A, es un frasco de 53 centímetros cúbicos con 7 cent. cúb. de agua de barita clara. —B, una pera hueca de caout-chouc, de unos 28 cent. cúb. de capacidad, que sirve para aspirar el aire exterior.—*a*, tubo de cristal que baja al fondo del frasco.—*b*, tubo de cristal encorvado, abierto en la parte superior del frasco y puesto en comunicacion por medio de un tubo de caout-chouc con la pera.—D, tubo ensanchado (modificacion Fischli) que termina interiormente en el tubo *a* y cerrado en la parte superior con un tapon por donde atraviesa el tubo *f*. (1 centím. de diámetro y 8 centím. de longitud).—*f*, tubito abierto en sus dos extremidades, de las cuales la inferior encaja en un tubo corto de caout-chouc tapado con un trozo de varilla maciza de cristal, *g*.—*c* y *k*, dos hendiduras longitudinales hechas con un cortaplumas, que desempeñan el papel de válvulas (llamadas de Bunsen), y se abren de dentro á fuera.—Para no tener que medir cada vez que se opera los 7 centímetros cúbicos de agua de barita, se graba en el cristal del frasco una señal que indica el nivel á que debe llegar el líquido alcalino.

aire sale por la válvula *c*, y no por la *f*, puesto que lo impide la válvula *k*. Se deja la pera, y el aire penetra por *f*, entra por *k* en el recipiente D, y, desde allí, se pone en contacto con el agua de barita. Se agita de nuevo, se hacen, contándolas y dando el número 2 á la primera, tantas aspiraciones con la pera cuantas sean necesarias para producir un enturbiamiento.

La dificultad existe en esta apreciacion. El enturbiamiento no debe ser ni muy lechoso, ni enteramente claro; sino aquel en que ya no se distingan á través del líquido los caractéres trazados con lápiz en un papel blanco pegado por fuera en el fondo del frasco. Este enturbiamento se obtiene agitando en una botella de 644 centímetros cúbicos, media onza de agua de barita (0gr.,8 de barita en 14 gramos de agua) con aire ordinario, á 4 de ácido carbónico por 10.000.

La siguiente tabla indica las proporciones de ácido carbónico, segun el número de aspiraciones:

| Número de aspiraciones | Volúm. de $CO^2$ p. 10.000 vol. de aire. | |
|---|---|---|
| 4 | 22,0 | |
| 5 | 17,6 | |
| 6 | 14,8 | |
| 7 | 12,6 | |
| 8 | 11,0 | |
| 9 | 9,9 | |
| 10 | 8,8 | |
| 11 | 8,0 | |
| 12 | 7,4 | Límite de salubridad. |
| 13 | 6,8 | |
| 14 | 6,3 | |
| 15 | 5,8 | |
| 16 | 5,4 | |
| 17 | 5,1 | |
| 18 | 4,9 | |
| 20 | 4,4 | |
| 22 | 4,0 | Límite del estado normal. |
| 26 | 3,4 | Aire normal. |
| 30 | 2,9 | Aire muy puro (Vallín). |

Hesse sustituye el papel y la tintura de cúrcuma por una solucion de ácido rosólico (1) que es de un hermoso color rosado con los líquidos alcalinos, amarillo de oro con los ácidos é inco-

(1) Un gramo en 500 gramos de alcohol á 80 grados.

loro con los líquidos neutros. Los frascos que se emplean varían de capacidad, desde un litro hasta un duodécimo de litro; los mayores son para los casos en que se supone que el aire que se ha de examinar contiene muy poca cantidad de ácido carbónico. La solucion ácida se halla valorada de tal modo, que un centímetro cúbico de la solucion oxálica representa tambien 1 centímetro cúbico de ácido carbónico; se disuelven 5gr.,6325 de ácido oxálico en un litro de agua; cada centímetro cúbico contiene, pues, 0gr.,0056325 de ácido oxálico, equivalente á un centímetro cúbico de ácido carbónico.

Se toma un frasco de un litro á la temperatura del medio en que se vá á operar, y, con un fuelle, se le introduce aire de este último. El frasco tiene un tapon de caout-chouc con dos orificios provisionalmente obturados por medio dos trozos pequeños de varilla maciza de cristal. Con una pipeta, cuya punta se desliza por uno de estos orificios, se vierten 20 centímetros cúbicos de una solucion de barita valorada, con 2 ó 3 gotas de alcoholado de ácido rosólico. Se agita; pasada media hora, á lo sumo, se hace pasar por el tapon el pico prolongado de una bureta graduada, con llave de cristal, provista de una solucion ácida valorada (5gr.,6325 de ácido oxálico por litro, ó mejor esta solucion al décimo). Abriendo la llave, se deja salir gota á gota esta solucion, se agita, y se suspende la evacuacion del líquido cuando comienza á decolorarse ó se inicia el tinte amarillo.

Se lee en la bureta el número de centímetros cúbicos de solucion ácida empleados para obtener de este modo la neutralizacion; se han necesitado 18, mientras que la solucion normal de barita sólo se neutralizaba anteriormente con 20 centímetros cúbicos. La diferencia es 2; luego 1 litro de este aire contiene 2 centímetros cúbicos ó 2 p. 1.000 de ácido carbónico. Como se vé, con este procedimiento no hay necesidad de transformar los pesos en volúmenes, y su aparato es de fácil transporte. Tiene la ventaja sobre el de Pettenkofer que no penetra aire en el frasco, el cual añade cada vez que se destapa éste último un poco de ácido carbónico á la solucion de barita, lo que modifica ligeramente los resultados. Repitiendo dos veces consecutivas la misma análisis, segun el procedimiento de Hesse, se encuentra con más facilidad el punto de neutralizacion completa, y el resultado obtenido es muy exacto. Las correcciones se hacen por medio de tablas ó de la fórmula citada anteriormente.

En el observatorio de Montsouris se dosifica diariamente el volúmen de ácido carbónico fijado en una solucion de potasa por el aire que penetra en tres condensadores de bolas. El último nunca retiene dicho ácido; el volúmen del mismo desprendido, cuando se somete el líquido á la análisis, es precisamente el que contiene la solucion de potasa de los condensadores, es decir, el líquido-señal.

El volúmen de aire que ha de analizarse se mide en un contador cuyas indicaciones se han comprobado.

El aire que penetra en el contador duranta veinticuatro horas se encuentra á temperaturas distintas; cuatro veces al día, á las doce de la mañana, seis de la tarde, nueve de la mañana del día siguiente, y, por último, á mediodía, se observa la temperatura con un termómetro cuya bola se introduce en el contador. Como temperatura del aire, se toma la media de estas cuatro observaciones, y se obtiene una exactitud tanto mayor cuanto ménos varían estas cifras.

Tambien se anotan los valores de la presion atmosférica á las doce del día, seis de la tarde, seis de la mañana del día siguiente y á mediodía, y se adopta como presion media del aire la media de estas cuatro presiones.

Estas presiones medias se comparan con la del ácido carbónico desprendido, presion que es precisamente igual á la del aire á mediodía, el día de la análisis.

Hé aquí cómo se practica: El aire penetra en cada condensador, que contiene 10$^{cc}$ de una solucion de potasa al quinto y algunas gotas de tintura de tornasol, para favorecer la produccion de espuma en el álcali; por consiguiente el ácido permanece más tiempo en contacto con el líquido que ha de absorberle.

Diariamente, á mediodía, se suspende el paso del aire y se analiza el agua de cada condensador, uno de cuyos extremos se pone en comunicacion por medio de un tubo de caout-chouc con una bureta llena de ácido clorhídrico diluido en su peso de agua; el otro extremo comunica por medio de otro tubo de caout-chouc, con la parte superior de un frasco de reemplazo, en cuya abertura inferior existe un tubo aguzado en su extremidad externa y encorvado. El frasco está lleno de agua con una capa de aceite petróleo para evitar la disolucion del ácido carbónico en ella. El tubo puede doblarse de tal modo que su punta llegue al nivel del líquido en el frasco. En este instante, la presion del gas en el

aparato es igual á la presion atmosférica; para conocerla, basta observar el barómetro.

Para hacer la dosificacion, se abre la llave de la bureta graduada y se deja pasar poco á poco el ácido clorhídrico, agitando ligeramente el condensador; el volúmen de ácido vertido es igual en todos los ensayos.

En la actualidad, el condensador que contiene el carbonato de potasa se introduce directamente en el agua cuando la análisis, de tal modo que la temperatura del gas que se desprende se aproxime todo lo posible á la del aire ambiente. Además, un termómetro introducido en el frasco, permite calcular exáctamente su temperatura.

El gas se desprende expulsando el agua del frasco, y se recoje en una probeta. La operacion queda terminada cuando despues de haber agitado lo bastante el condensador ya no sale agua.

El volúmen de agua recogido en la probeta es igual al del gas puesto en libertad; puede leerse en la probeta graduada el volúmen del líquido que ha salido, ó mejor aún, pesar este líquido.

Diariamente se opera de este modo con los tres condensadores y se suman los volúmenes de agua recogidos despues de restar de cada uno de estos líquidos el líquido señal.

En efecto, no queda eliminado todo el ácido de la potasa; una parte permanece disuelto en el agua ácida cargada de cloruro potásico, y la agitacion no le pone en libertad.

Por otra parte, la potasa de los condensadores está un poco carbonatada. Es, pues, necesario hacer frecuentemente una operacion de comprobacion, practicando sobre el mismo volúmen de líquido alcalino, mezclado con el mismo número de gotas de tornasol y tratado por igual volúmen de ácido clorhídrico.

El volúmen de ácido carbónico así desprendido y medido se resta del volúmen suministrado por cada condensador.

En general, el primer condensador retiene los $^2/_3$ del ácido carbónico; el segundo, el último tercio, el tercero no contiene nada.

*Procedimiento empleado en el laboratorio químico municipal de Madrid para la dosificacion del ácido carbónico del aire.*—Recíbase aire en volúmen conocido, con presion y temperatura tambien conocidas, en una série de condensadores de bolas. En los primeros, se introduce agua de barita; en los segundos, cloruro

bárico con amoniaco. En cuanto aparece precipitado en estos últimos, se suspende la corriente; se recoje el carbonato bárico formado en todos los condensadores, se lava en filtros con agua destilada, se disuelve el carbonato bárico resultante en agua acidulada con ácido clorhídrico, y se precipita la barita por el ácido sulfúrico. Del sulfato obtenido despues de incinerado y pesado, se deduce el ácido carbónico correspondiente.

En estas operaciones hay que tener en cuenta la solubilidad, aunque infinitamente pequeña (en 1 litro 5 miligramos del sulfato de barita) de las sales baríticas, consideradas insolubles, para las correcciones.

No nos hemos ocupado, en este estudio de los procedimientos de análisis del aire, más que de la investigacion de los elementos constitutivos de la atmósfera. Es preciso reconocer, sin embargo, que sería sumamente útil determinar la presencia y naturaleza, ya de los gases deletéreos que pueden mezclarse con él accidentalmente, como el hidrógeno carbonado ó sulfurado, el ácido sulfuroso, diversos vapores, ya de los principios orgánicos miasmáticos ú otros. En cuanto á los primeros, su mezcla en el residuo de nitrógeno se reconocería fácilmente, y se descubrirían sus propiedades características. Tocante á las segundas, sólo podría determinarse su cantidad operando con grandes masas de aire y por procedimientos especiales, puesto que la potasa y el ácido sulfúrico empleados para sustraer del aire el agua y el ácido carbónico pudieran alterar las sustancias miasmáticas.

Tocante á la análisis de las materias orgánicas del aire, sólo se dosifica en la actualidad el nitrógeno de las mismas. A pesar de ser su elemento más importante, preciso es confesar que los resultados de semejante análisis no nos dicen nada acerca de la naturaleza y propiedades de las materias orgánicas.

Las operaciones que se emplean para la investigacion del nitrógeno de las materias orgánicas consisten en determinar la proporcion de amoniaco libre, y en dosificar el que se forma del nitrógeno combinado con la materia orgánica (amoniaco libre y amoniaco albuminoideo).

Remsen dosifica sucesivamente el amoniaco libre y el amoniaco albuminoideo.

Hace pasar una cantidad determinada de aire por piedra pomez recien calentada al rojo; humedece el polvo resultante con un poco de agua, y luego llena de esta mezcla un tubo de cristal de 1 centímetro de diámetro y 15 centímetros de longitud, ligeramente aguzado en su ex-

tremidad inferior, á la cual se adapta un tubo caout-chouc. Con un aspirador se hacen pasar 10 litros de aire por este tubo. Extraida la piedra pomez de los tubos, se introduce en un matraz, con una cantidad determinada de agua perfectamente destilada, y se destila la mitad. Una pequeña parte del agua de condensacion se trata, en un tubo fuera del contacto del aire, por el reactivo de Nessler (1); y se averigua la cantidad de solucion titulada, ó mejor valorada, de clorhidrato de amoniaco necesaria para obtener una coloracion idéntica en ambos líquidos. Se sabe, pues, por este primer medio, qué cantidad de amoniaco libre existe en el aire ó en combinaciones salinas.

Queda por dosificar el nitrógeno contenido en las materias albuminoideas, descomponiendo estas materias y transformando su nitrógeno en amoniaco albuminoideo, por medio de un reactivo compuesto de ocho gramos de permanganato potásico, 200 gramos de potasa caústica y un litro de agua, al contacto de un álcali. Se añaden 25 centígramos de este reactivo al agua del matraz no destilada en la operacion anterior. Se destila la mezcla, y en la nueva agua de condensacion se determina como anteriormente, por el reactivo de Nessler, el amoniaco albuminoideo recien producido de este modo. Remsen ha encontrado en 1.000 metros cúbicos, 7 á 12 centígramos de amoniaco libre y 21 á 45 centígramos de amoniaco albuminoideo (2).

*Procedimiento empleado en el laboratorio químico municipal de Madrid para la dosificacion del amoniaco del aire.*—Se recibe el aire en condensadores de bolas con un volúmen determinado de ácido sulfúrico valorado al décimo, y dispuestos convenientemente con el agua destilada necesaria. Terminada la operacion,

---

(1) Se prepara el reactivo de Nessler disolviendo 13 gramos de ioduro potásico é igual cantidad de sublimado en 800 gramos de agua por la agitacion y el calor. Se añade poco á poco una solucion fria de sublimado en agua hasta que el precipitado rojo de ioduro de mercurio, que se forma á cada nueva adicion de aquella, no se redisuelva en el líquido cuando se agita: se trata por 160 gramos de hidrato potásico ó 120 gramos de hidrato de sosa, y se añade el agua necesaria para hacer un litro. Conviene añadir tambien un poco de solucion concentrada de sublimado para asegurar la sensibilidad del reactivo. Cuando este último es lo suficientemente sensible, debe producir enseguida un color amarillo oscuro al mezclarle gota á gota con una solucion que contenga próximamente 0,05 de miligramo de amoniaco en 50 centímetros cúbicos de agua. Debe conservarse en frascos bien tapados.

(2) Si se quiere apreciar solamente la abundancia del aire en materias orgánicas, sea cual fuere su naturaleza, se emplea el aparato llamado aeroxímetro; el cual se funda en que una solucion de cloruro áurico, adquiere por la ebullicion un color verde tanto más fuerte cuanto mayor es la cantidad de materias orgánicas contenidas en la solucion. Para apreciar fácilmente el grado de viciamiento del aire en un paraje cualquiera, se ensaya el vapor acuoso de este último, condensado en un vaso de cristal con mezcla frigorífica, por medio de una solucion valorada de cloruro áurico y un colorímetro graduado de 0 á 20.

se divide el líquido del condensador, y el que ha servido para lavar el mismo en dos volúmenes iguales. En el uno, se determina por la solucion valorada alcalina tipo, la cantidad de ácido sulfúrico libre que existe, y por resta la cantidad invertida en la saturacion. En la otra mitad se determina el amoniaco en peso, precipitándole por medio del cloruro platínico ácido. Se comprueban ambos resultados y se toma la media si concuerdan.

**Bibliografía.** — *Recherches sur la véritable constitution de l'air atmosphérique*, por MM. Dumas y Boussingault. (*Ann. de chim. et de phys.*), 3.ª série, t. III, p. 257, París, 1851. — Aire, por M. Gavarret. (*Dictionnaire des dictionnaires*, Suplemento; París, 1851.) — *Cours élémentaire de chimie*, por M. V. Regnault, 1858, 1860, t. I, p. 142. — *Procedé nouveau d'analyse de l'air*, por M. Lassaigne. (*Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, 13 de Octubre de 1845.) — *Description de quelques procédés pour l'analyse de l'atmosphère*, por M. Brunner, de Berna. (*Ann. de chim. et de phys.*, 3.ª série, t. III, p. 305.) — *Nouveau procédé eudiométrique*, por J. Liebig. (*Journ. de pharm. et de chim.*, 3.ª série, t. XIX, p. 155.) — *Recherches sur la composition de l'air confiné*, por M. Félix Leblanc. (*Idem*, 3.ª série, t. V.) — *Recherches sur la composition de l'air dans quelques mines*, por M. Félix Leblanc. (*Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, 14 de Julio de 1845.) — *Extrait d'un rapport adressé á M. le Ministre de la Guerre, relativement au volumen d'air à assurer aux hommes de troupe dans les chambres des casernes*, por M. Félix Leblanc. (*Ann. de chim. et de phys*, 3.ª série, t. XXVII, p. 373.) — *Analyse de l'atmosphère de quelques mines du duché de Cornuailles*, por M. P. Moyle. (*Idem.*, 3.ª série, t. III, p. 318.) — *Considerations sur l'insalubrité de l'air dans les Maremmes*, por M. P. Savi, de Pisa. (*Idem.* 3.ª série, t. III, p. 344.) — *Du degagement spontané de l'hydrogène sulfuré dans les eaux de la côte occidentale d'Afrique et d'autres localités*, por Fr. Daniell. (*Philosophical Magazine*, 5.ª série, número 121, y *Ann. de chim. et de phys.*, 3.ª série, t. III, p. 331.) — *Recherches sur la rubéfaction des eaux et leur oxygènation par les animalcules et les algues*, por A. y M. Morren, 1841. — *Mémoire sur la posibilité de constater la présence des miasmes et sur la présence d'un principe hydrogené dans l'air*, por M. Boussingault. (*Gaz. méd. de París*, 1834, p. 523.) — *Cours complet de météorologie*, de L. F., Kaemtz, trad. de Ch. Martins; París, 1853. — *Recherches sur la composition que présent l'air recueilli à differents hauteurs où ont respiré un gran nombre de personnes*, por Lassaigne. (*Ann. d'hyg. et de méd. leg.*, t. XXXVI, p. 297.) — *Remarques sur l'etat de l'air atmosphérique à Londres* (*Journal des connaissances ussuelles*, Enero, 1832. — *Recherches sur la quantité d'acide carbonique expirée par l'homme dans les vingt-quatre heures*, por Scharling. (*Ann. de chim. et de phys.*, 3.ª série, t. VIII, p. 478. — *Recherches sur la quantité d'acide carbonique exhalée par le poumon dans l'espèce humaine*, por MM. Andral y Gavarret. (*Idem*, 3.ª série, t, VIII, p. 129.) — *Estudios químicos sobre el aire de Madrid*, por D. Ramon Torres Muñoz de Luna. Madrid, 1860. — Braud, *Estudios sobre el aire confinado, determinacion de las proporciones*

*de oxígeno y ácido carbónico, y de la temperatura bajo el punto de vista higiénico.* París, 1880.—Truchot. (P.): *Sur la proportion d'acide carbonique existant dans l'air atmosphérique; variation de cette proportion avec la altitude. —Sur la quantité d'ammoniaque, contenue dans l'air atmosphérique á differentes altitudes.* (Comptes rendus de la Academie des sciences, LXVII, 1873).—*Annuaire de Montsouris*, 1877 y años siguientes.—Reiset: *Sur la proportion de l'acide carbonique de l'air* (Compt. rend. Acad. des sciences, 19 Mayo 1879).—Marié-Davy: *L'acide carbonique dans ses rapports avec les grandes mouvements de l'atmosphère* (Comptes rendus de la Acad. des sciences, 5 de Enero 1880).—A. Bouvet: *Des variations du degré hygrométrique de l'air chauffé* (Revue d'hygiene, 1880, núm. 2). —Arnould: *Nouveaux éléments d'hygiène,* París, 1881.)—Lacassagne, *Resumen de higiene privada y social*, trad. cast., Madrid, 1876.—Lemaire: *Recherches sur la nature des miasmes fournis par le corps de l'homme en santé* (Acad. des sciences, 28 Setiembre, 1867).—Del mismo: *Miasmes dans les maladies contagieuses* (Acad. des sc., 28 Setiembre, 1868).—De Ranse: *Du rôle des microzoaires et des microphytes dans la genèse, l'evolution et la propagation des maladies*, París, 1870.—Wieger: *la Mucédinée du choléra* (Gazette hebdomad. de méd. et de chir. 1868).—Faivre: *De quelques travaux récents sur les corps organisés flottant dans l'atmosphère.* (Lyon 1873).—G. Nepveu: *Du rôle des organismes inférieures dans les lésions chirurgicales* (Gazette médicale de París, 1874—75).—Tissandier (Gaston): *Les poussières atmosphériques* (Annales de chimie et de physique, 5.ª série, III, 1875).—J. Arnould: *La putréfaction et ses agents á l'origine des maladies contagieuses et infectieuses* (Gaz. méd. de París, 1876).— Pasteur, Joubert y Chamberland: *La théorie des germes et son application á la médécine et á la chirurgie* (Compt. rend. Acad. des sc., 29 Abril 1878).—Magnin: *Les Bactéries* (Tesis de concurso. París, 1878).—Hervieux: *Septicemie puerpérale* (Bull, Acad. de médécine, 1879, p. 238). —Miquel (Pedro): *Études sur les poussières organisées de l'atmosphère* (Anuario del observatorio de Montsouris y Anales de Higiene, 3.ª série, I, 1879).—Besnier: *La lèpre est-elle contagieuse? La bactérie de la lèpre* (Gaz. hebdom. 1880 n.º 8).—Pasteur: *Chólera des poules* (Bull. de la Acad. de méd., 10 de Febrero y 27 de Abril 1880).—Del mismo: *De l'extension de la théorie des germes á l'étiologie de quelques maladies communes* (Idem, 4 Mayo 1880).—Eklund (Federico): *Vraies causes de la phthisie pulmonaire infectieuse,* etc. Stokolmo, 1880 (en sueco. *Anal. in* Revue d'hygiène, 1880, n.º 12).—Doleris (Am): *La fièvre puerpérale et les organismes inférieures.* Tesis de París, 1880.—Smith (Rob. Angus): *Air and Rain: the beginnings of á chemical Climatology*, Lóndres, 1874.—Vallin: *Sur quelques procedés pratiques d'analyse de l'air* (Revue d'hygiène, II, n.º 3, 1880).—Bouchardat: *Traité d'hygiène publique et privée basée sur l'etiologie*, París, 1881.—Fonssagrives: *Hygiène et assainissement des villes*, París, 1874.

**AJENJO.**—Las fábricas de extracto ó de espíritu de ajenjo se hallan incluidas en la segunda clase de establecimientos insalu-

bres, por el peligro de incendio (*Véase* ALCOHOL, ESTABLECIMIENTOS INSALUBRES).

**ALBAYALDE.**—*Véase* PLOMO.

**ALBÚMINA.**—La albumina procedente del suero de la sangre se emplea para clarificar los vinos y los jarabes, en la preparacion é impresion de las telas, confeccion de guantes, barnizado, etc. La extraccion se efectúa en los mataderos por la separacion del coágulo y del suero de la sangre, y por la desecacion de esta última parte estendida en capas delgadas y expuesta al aire, ó en una estufa á 45 grados.

Esta operacion requiere algunos cuidados para evitar la putrefaccion de los resíduos de sangre: la sustraccion de este líquido, el lavado con agua abundante de las salas y utensilios empleados, y la ventilacion de los edificios *Véase* MATADEROS.

**ÁLCALI CÁUSTICO.**—La fabricacion del álcali cáustico en disolucion corresponde á la tercera clase de establecimientos incómodos, en razon de presentar muy pocos inconvenientes (*Véase* AGUA SEGUNDA ALCALINA).

**ÁLCALI VOLÁTIL.**—*Véase* AMONIACO.

**ALCANFOR.**—La preparacion y refinamiento del alcanfor, á causa del mal olor y del peligro de incendio, se incluyen en la tercera clase de establecimientos.

**ALCANTARILLAS.**—Dáse el nombre de alcantarillas á unos conductos generalmente subterráneos destinados á recibir las aguas sucias, y á conducirlas á un rio, pozo, ó á terrenos absorbentes.

Las alcantarillas sirven para recibir las aguas pluviales, sucias, de riego, los resíduos líquidos de ciertas industrias, y, algunas veces, las inmundicias; de su buena construccion dependen, en parte, las condiciones de salubridad de las poblaciones. Así lo habian comprendido los romanos, porque, al mismo tiempo que sus magníficos monumentos, crearon una ciudad subterránea, no ménos grandiosa y permanente.

**Régimen antiguo y actual de las alcantarillas.**—La cuestion del alcantarillado domina, puede decirse, toda la higiene urbana. Como importancia y como actualidad, su estudio merece el mayor celo por parte de los higienistas y de las municipalidades.

Los antiguos nos han legado magníficos modelos de esta clase de obras. Babilonia se hallaba dotada de inmensas alcantarillas que comunicaban con las casas por conductos especiales. Las al-

cantarillas feacas deben su nombre al arquitecto Pheax, y fueron construidas por los numerosos prisioneros que Gelson hizo á Amilcar cuando le batió en Sicilia (309 años antes de Jesucristo) (1).

Los egipcios tambien dotaron á sus grandes ciudades de trabajos de este género, de cuya limpieza estaban encargados los criminales.

La *cloaca máxima*, gran alcantarilla colectora de la Roma antigua, que todavía subsiste, tiene 5 metros 20 centímetros de altura, y 4 metros 20 centímetros de ancho, y esta construida con piedras volcánicas sin argamasa. Es la mayor conocida hasta la construccion de la de Asnières, en París; recibe su nombre de una estátua encontrada por Tatius, rey de los sabinos, en una alcantarilla, y á la cual denominaron *cloacina*.

Las primeras alcantarillas de Roma fueron construidas por Tarquino el Antiguo, y continuadas por sus sucesores para sanear el valle de Velabrum, situado entre el Capitolio y el Palatino. La *cloaca máxima*, colector comun, se extiende desde el Forum al Tíber. La bóveda tiene una triple fila de arcos; á lo largo de las paredes hay muchos asientos; en el centro está la cuneta. De trecho en trecho tambien se notan jacenas de piedra, destinadas indudablemence á sostener las cañerías de agua para las fuentes. Al engrandecerse Roma, se multiplicó el alcantarillado. Cuatrocientos años despues de Tarquino el Antiguo, se gastaron para limpiar y reparar las alcantarillas 1.000 talentos (5.216,600 francos). Los emperadores crearon un impuesto especial para este objeto, denominado *cloacarium*. Los principales administradores ó inspectores *(curatores cloacarum)*, encargados de la conservacion de las alcantarillas, al mismo tiempo que del buen estado del lecho del Tíber, eran personajes importantes que se encuentran citados en las inscripciones: *Curatores alvei Tiberis et cloacarum sacræ urbis*.

Agrippa hizo construir en tiempo de Augusto gran parte del alcantarillado con bocas ó aberturas por donde pudiesen verter sus aguas todos los acueductos; él mismo fué embarcado un día por estos arroyos subterráneos, y bajó por la *cloaca máxima* hasta el Tíber. Véase cómo se expresa Plinio el Jóven (XXXVI, 13 y siguientes) respecto á los trabajos de Agrippa: «Reunió los

(1) Diodoro de Sicilia, libro XI, XXV.

canales de siete rios, cuya impetuosidad, comparable á la de un torrente, arrastra y limpia todo lo que allí se encuentra (en las alcantarillas.) Esta cantidad considerable de agua, aumentada con la de las lluvias y la de las avenidas del Tíber, por su reflujo, sacude eternamente las paredes de este conducto, sin que el choque contínuo de dichas masas de agua hayan alterado su solidez y belleza. El peso de los escombros de los edificios ruinosos, las casas devoradas por el incendio, las sacudidas de los temblores de tierra, nada, desde hace setecientos años, ha podido quebrantar estas bóvedas indestructibles.»

Si, despues de esta ojeada sobre el sistema de saneamiento de la antigua Roma, tratamos de investigar cuál ha sido, bajo este punto de vista, en las diversas épocas de nuestra historia, el estado de París, el Sena, el arroyo de Menilmontant y el Biévre constituyen, desde su orígen, los grandes exutorios de la ciudad. Los antiguos habitantes dirigían á estas tres vías de evacuacion las aguas súcias y de lluvia por medio de atarjeas practicadas en los terrenos cultivados de las inmediaciones de la ciudad. Mas tarde, una parte de los fosos de las murallas de Felipe Augusto y de Cárlos VI sirvió tambien para verter las aguas sucias de París.

Todas estas obras al deccubierto, mal niveladas en su mayoría, se llenaron enseguida de inmundicias, de charcos de agua detenida, y esparcieron miasmas pestilenciales. Poco á poco se fueron limpiando y arreglando; se suprimieron las más insalubres, se cubrieron de fábrica las paredes y el suelo de otras, y, por último, se abovedaron.

En 1374, el prevoste Hugues Aubriot construyó la primera alcantarilla propiamente dicha, haciendo cubrir el canal que conducía las aguas del barrio Montmartre al arroyo de Menilmontant, ya seco por las modificaciones introducidas en la regularizacion de los manantiales del Norte y reducido nada más que á un lecho de torrente ó á una barranca fangosa.

No indicaremos aquí los esfuerzos intentados para sanear los alrededores del palacio de Tournelles, que los reyes del siglo XVI abandonaron por la infeccion de los sumideros, ni describiremos los trabajos ejecutados sucesivamente, conforme fué aumentando la poblacion de París, para abrir nuevas arterias de saneamiento. En 1663, en pleno reinado de Luis XIV, la longitud total de las alcantarillas cubiertas, sólo era de 1.207 toesas,

mientras que la de las alcantarillas al descubierto ó canales se elevaba á 4.120 toesas.

La alcantarilla formada por el antiguo arroyo de Menilmontant, denominada *gran alcantarilla de circunvalacion*, no se cubrió de fábrica hasta principios del siglo XVIII. En 1740, siendo prevoste Turgot, se comenzaron las obras al efecto, á espensas de los propietarios ribereños, mediante la concesion del terreno (36 piés de ancho) comprendido entre una y otra orilla del canal cubierto. La operacion se fué ejecutando poco á poco; pero tuvo la desventaja de que se construyeron encima de estos conductos muchos edificios particulares.

Se ha visto, en tiempo de Napoleon I, que el mejoramiento del sistema de alcantarillado se consideraba como el corolario indispensable de la traida de aguas del Ourcq á París. La gran actividad dada desde entonces á los trabajos de canalizacion subterránea de las calles de la ciudad, se ha continuado hasta nuestros dias. Antes de 1806, no habia construidos más que 23,530 metros de alcantarillado; en 1854, 163.000 metros. Durante este período de cerca de cincuenta años, fueron sucesivamente cubiertos todos los canales de inmundicia. La construccion del baluarte de Estrasburgo, suprimiendo la extremidad del canal de Ponceau, hizo que desapareciese el último de estos arroyos infectos. Se agrandaron y reconstruoyern algunas galerías antiguas y se abrieron absorbederos en las calles.

Por último, tambien se introdujeron otras tres mejoras muy notables: la construccion de colectores paralelos al Sena; la derivacion de una parte de los afluentes de la gran alcantarilla de circunvalacion, y el saneamiento del Bièvre. Para desembarazar al Sena, en París, del cieno y de las sustancias que en él vierten contínuamente las alcantarillas, se construyeron en las dos orillas vastas galerías paralelas al rio, donde todas aquellas vierten su contenido más abajo de París.

De 1854 á 1867 la red subterránea de alcantarillado en París llegó á tener 492 kilómetros de longitud. En 1874 ascendia á 535 kilómetros; actualmente hay construídos 620 kilómetros, de los que cerca de 200 son navegables por los barcos-exclusas.

En París hay doce tipos de alcantarillado. Los colectores constituyen el tipo núm. 1, y las ramas particulares el núm. 12. El colector de Asnières tiene $5^{k}$,154 metros de longitud, $4^{m}$,40 de

altura y $5^m$,60 de ancho; es decir, que excede en proporciones á la *cloaca máxima* de Roma. Tiene dos aceras de $0^m$,90, que limitan una cuneta intermedia de $1^m$,20 á $3^m$,80 de anchura. El tipo más pequeño de las ramas particulares, tiene una forma ovóidea, $2^m$,30 de altura, $1^m$,30 de ancho y $0^m$,60 de solera. Por debajo de las aceras de las calles de 20 metros y más pasa la alcantarilla que recibe las acometidas de las casas; en las calles, y en la perpendicular del muro de fachada, hay una reja cerrada con dos llaves distintas: una queda en poder de la Administracion municipal, la otra en manos del propietario de la finca, cuyo número está inscrito en el punto de empalme.

El sistema de alcantarillado, tan perfeccionado en París, es nulo, incompleto ó defectuoso en muchas ciudades. En la mayor parte de las casas, dice M. Maurin, en medio del jardin ó del patio, hay una piedra cuadrada con muchos agujeros, de donde se escapan constantemente efluvios insoportables. Esta piedra sirve de tapa á un pozo más ó ménos profundo sin revestir, donde va á parar un conducto que recibe las aguas sucias de las cocinas, dejando á la tierra el cuidado de absorberlas. La infiltracion, la estancacion y la fermentacion pútrida son los principios en que se funda la construccion de estos depósitos insalubres. La imbibicion contínua del terreno, el aumento constante de las materias orgánicas en las capas humátiles, la impregnacion miasmática del aire son sus consecuencias inmediatas. Esto sin contar con la alteracion de las aguas de pozo y, algunas veces, despues de las lluvias, la infeccion de las casas.

Este cuadro es de una exactitud sorprendente y se reproduce en muchas ciudades de Francia. En un informe sobre el saneamiento de las poblaciones, M. Freycinet establece que en Lyon, Marsella, Burdeos y Nantes, la proporcion de calles sin alcantarillado varía de la mitad al tercio; Lille, Estrasburgo y Tolosa se encuentran, bajo este punto de vista, en condiciones muy medianas; la longitud del alcantarillado en Rouen es igual, nada más, al décimo quinto de sus calles; Rennes, Arras, Limoges, todavía se encuentran en peor estado.

No dejará de leerse con interés, como estudio comparativo, una exposicion sucinta del régimen de las alcantarillas en Inglaterra, que reproducimos segun el magnífico informe de M. Isabelle, leido en el Comité consultivo de higiene, sobre los

datos oficiales obtenidos en Lóndres respecto á este importante asunto de higiene pública.

Uno de los primeros documentos recibidos en la administracion francesa tocante á este punto, es un informe con fecha 19 de Noviembre de 1847. Procedía de una comision encargada por el Gobierno inglés de estudiar los medios más á propósito para mejorar el estado higiénico de la metrópoli, fijándose especialmente en lo que se refiere al avenamiento de las calles y casas, al empedrado y limpieza de la vía pública, así como en el aumento de la cantidad de agua necesaria para los usos domésticos y el riego de las calles, y en la fácil circulacion de las inmundicias por las alcantarillas y cañerías. Esta comision debía estudiar, además, los medios de utilizar con este fin las obras existentes ó de hacer otras nuevas, y repartir equitativamente las cargas resultantes de estas medidas.

Provista de ámplios poderes, dicha comision pudo verificar su exámen con toda libertad, haciéndolo de un modo notable. Preocupada en un principio con las medidas que se deberían adoptar contra una nueva invasion del cólera, dedicó la primera parte de su informe á exponer estas medidas; despues, entrando más de lleno en los estudios que constituian principalmente su mision, recurrió á todos los que podían suministrarla alguna luz. Anotó detalladamente estas observaciones, y su trabajo, al que siguieron varios apéndices relativos á la conservacion ó al aumento de la cantidad de agua, es de los más satisfactorios y completos. Cinco son los documentos que se refieren á esta clase de estudios.

Un acto del Parlamento, fecha 31 de Agosto de 1848, vino despues á reglamentar las medidas que parecían reclamar entonces el saneamiento de las ciudades y la proteccion de la salud pública. Constituyó el *General board of health*, comité superior de higiene cuyos trabajos hemos seguido siempre con tanto interés; determinó sus condiciones de existencia y sus medios de accion; autorizó la prescripcion directa, en casos especiales, de los trabajos de saneamiento que se creyeran útiles, salvo recurrir ulteriormente á la sancion legislativa. Por último, dió una nueva organizacion á los *boards of health* locales, reglamentó la eleccion de sus miembros, etc. De las disposiciones de este acto y de los trabajos del *General board of health* ha resultado el sistema de saneamiento que denominaremos inglés. Su carácter principal

consiste en hacer desaparecer al instante, por medio de una extensa circulacion de agua, todos los productos insalubres resultantes de los usos domésticos. Por consiguiente, se han suprimido, en todas las ciudades donde se ha aplicado este sistema, los pozos pestíferos que todavía existen en los pisos bajos de nuestras casas. El comité no ha permanecido indiferente al movimiento que se efectuaba en el país vecino; seguía, por el contrario, cuidadosamente su desarrollo. Algunos ingenieros franceses han hecho sobre este punto estudios muy interesantes, en cuyo número debemos colocar, sobre todo, un informe de monsieur Mille, con fecha 20 de Julio de 1854. Este distinguido ingeniero ha descrito muy bien el sistema de saneamiento que nos ocupa. Se compone, en primer lugar, de grandes depósitos de agua pura á alturas suficientes para alimentar todos los pisos de las casas. Comprende despues la distribucion de estas aguas en todas las habitaciones, y su salida por una canalizacion subterránea donde arrastran todas las materias insalubres. Por último, se completa con la pérdida ó la purificacion de las aguas infectas á su salida de las cañerías ó alcantarillas. Las dos primeras partes de este sistema han recibido en Inglaterra ingeniosas aplicaciones, y casi en todas partes se ha obtenido un buen éxito; pero no así con la última. El producto de todas las alcantarillas iba á perderse en las corrientes de agua, y se comprende sin dificultad que las localidades situadas por bajo de la poblacion experimentasen un gran perjuicio. De aquí resultaron grandes quejas que muchas veces dieron lugar á cuestiones judiciales, y esta situacion ocasiona todavía en la actualidad del otro lado de la Mancha verdaderos obstáculos.

Hemos previsto todas estas dificultades, y de aquí la prudente reserva que hemos guardado hasta ahora respecto á las proposiciones inglesas relativas á este punto. No hemos perdido de vista, sin embargo, lo que se ha hecho para combatir ó evitar tales peligros. Aparte del informe de M. Mille, donde se halla expuesta esta cuestion, hemos estudiado detalladamente una descripcion muy interesante de los procedimientos empleados en Leicester por M. Wicksteid, para recoger una gran parte de los principios fertilizantes de las aguas inmundas, y sólo verter en los rios los líquidos enteramente desinfectados, descripcion debida á monsieur Hervé Mangon. Por último, citaremos un magnífico informe redactado por M. Austin, ingeniero jefe del *General board of*

*health* y dirigido al ministro de Negocios Extranjeros. Este trabajo, concienzudamente hecho, se titula: *Informe sobre los medios de utilizar los productos de las alcantarillas y de hacer desaparecer su mal olor.*

Contiene una exposicion sucinta y metódica de los diferentes sistemas adoptados con este objeto, ya tengan un carácter esencialmente químico, ya deban más bien su eficacia á disposiciones de otro género y á buenas instalaciones mecánicas.

M. Austin indica los nombres de las ciudades donde se aplican estos procedimientos, y los de los ingenieros ó quimistas autores de los mismos. Reconociendo en principio que las aguas procedentes de las ciudades y de las fábricas, se vierten en los rios con peligro de la salud pública y pérdida para la agricultura, este ingeniero menciona diversos sistemas de irrigacion ejecutados en la Gran Bretaña ó en Lombardía. Describe algunos que se han practicado al aire libre y otros á beneficio de conductos subterráneos. Finalmente, despues de haber considerado todos estos sistemas en sus resultados económicos, despues de haber enumerado con mucho tacto los vacíos que todavía faltan llenar para que estas grandes medidas de saneamiento satisfagan á todas las exigencias de la higiene, M. Austin termina exponiendo las diversas consideraciones que, en el estado actual de esta parte de la ciencia, deberian, á su juicio, dar la preferencia á tal ó cual sistema. El ingeniero jefe del *General board of health* es digno del mayor crédito, su posicion oficial da á sus aserciones y cálculos una autoridad excepcional; por esta razon, sería de desear que su excelente trabajo se tradujese al francés. El informe de M. Austin data del mes de Marzo de 1857, y un año despues, es decir, el 28 de Marzo de 1858, apareció otro informe que tambien poseemos y que procede de una comision encargada por el Gobierno inglés de estudiar el mejor sistema de circulacion ó distribucion de las inmundicias de las poblaciones, y de aplicacion á usos útiles.

Con poca diferencia es la reproduccion de las cuestiones expuestas por M. Austin, y sería muy conveniente que obtuviesen una solucion clara y precisa. Por desgracia, el documento que existe en nuestro poder no es más que un informe preliminar, é ignoramos si se ha publicado despues algun trabajo definitivo. Va seguido, no obstante, de uno de esos estudios que nuestros vecinos saben hacer perfectamente. No sólo los miembros de la comision se han trasladado á los puntos donde se trataban de

desinfectar ó utilizar las aguas de las alcantarillas, sino que esta última ha hecho una série de ensayos; ha enviado tambien muchos de sus miembros á Lombardía, y, de este modo, ha llegado á formular conclusiones que, sin ser definitivas, tienen un verdadero interes.

«Hemos deducido, dice esta comision, del conjunto de nuestros estudios, las siguientes conclusiones:

»1.° La corrupcion creciente de los rios y corrientes de agua en general, constituye un peligro de importancia nacional que exige con urgencia la aplicacion de un remedio. La mezcla del producto de las alcantarillas y de los resíduos nocivos de las fábricas con las corrientes de agua es sumamente perniciosa para la salud. Este hecho, no sólo comprende á las localidades donde se verifica, sino tambien á las poblaciones de los distritos regados por estos rios infectos. El resultado es envenenar el agua que, en muchos casos, constituye la única bebida de estas poblaciones. Destruye los peces y, por último, reduce las ventajas naturales de la proximidad de los rios.

»2.° El peligro aumenta sensiblemente con las nuevas medidas de limpieza y las mejoras efectuadas en las ciudades respecto al abastecimiento de agua y la extension del avenamiento; y continuará aumentando en proporcion directa de estas mejoras. Ahora bien, como ahora estas sólo son parciales, el perjuicio causado por las aguas procedentes de las ciudades, ya muy sensible, debe, no obstante, considerarse leve comparativamente á lo que sucederá cuando se hallen concluidos los trabajos de alcantarillado y avenamiento.

»3.° En muchas ciudades, las medidas para perfeccionar el abastecimiento de agua y el avenamiento, se demoran por no saber qué hacer con el excedente líquido que de aquí ha de resultar, y la ley que rige sobre este punto es de una condicion anormal é indefinida, lo cual da lugar á sentencias contradictorias.

»4.° Los métodos adoptados en vista del producto que se puede obtener de las alcantarillas son de dos clases: unos consisten en la aplicacion inmediata de todo este producto al mejoramiento de las tierras; otros en un procedimiento de precipitacion. La mezcla de los productos de las alcantarillas con las tierras situadas favorablemente, si se hace de un modo prudencial, y limitada á una extension proporcionada, no deja de producir utilidades.

»5.° Este método, dirigido con acierto, no es peligroso para la salud.

»6.° Cuando las circunstancias se oponen al empleo del producto de las alcantarillas para el riego de las tierras, los procedimientos de precipitacion mejoran en gran manera y evitan con su uso los peligros que presentan esta clase de productos, sobre todo en los sitios donde existe un rio para recibir los líquidos purificados. Este método no retiene más que una parte comparativamente pequeña de la materia fertilizante, y aunque, en ciertos casos, la venta de los abonos pueda compensar el gasto de la fabricacion, estos procedimientos sólo dan resultados alguna que otra vez, como especulacion privada.

»7.° Considerados como medio de disminuir los inconvenientes, estos procedimientos de precipitacion son satisfactorios. Los gastos, en algunos casos, son moderados y poco onerosos para el vecindario de las poblaciones. Los trabajos necesarios al objeto, si están convenientemente dirigidos, no deben ocasionar perjuicio alguno, y, modificando los métodos existentes, se puede evitar el más leve peligro.

»8.° El empleo de cualquiera de estos métodos, ó la aplicacion de ambos á la par, debe depender de las localidades, condiciones de nivel, ocasiones de venta y otras varias circunstancias. La marcha que ha de seguirse en cada ciudad estará, pues, en relacion con las particularidades que la son inherentes.

»9.° Es de creer con fundamento que los métodos propuestos hasta el día para utilizar las aguas procedentes de las ciudades no son los mejores, y que más adelante se han de descubrir otros que hagan desaparecer de un modo más completo los inconvenientes, y den al mismo tiempo productos de más valor.

»10. Que la magnitud de las ciudades no presenta verdaderos escollos para el tratamiento del producto de las alcantarillas, siempre que se consideren como un conjunto de poblaciones pequeñas.

La comision añade por último: «Sin embargo, como las condiciones en que puede evitarse el peligro difieren mucho segun las localidades, creemos sería conveniente, ya que se trata de una medida legislativa, de carácter general, susceptible de ser sábiamente adoptada, que se hiciese una investigacion sobre el estado de las bocas de salida de las alcantarillas en las diversas ciudades y sobre la situacion de los rios en los distritos populosos.»

Este informe preliminar se halla firmado por lord Essex y MM. Henry Ker Seymer, Robert Rawlinson, Thomas Way, Bennet Laws, Southwod Smith, John Simon, Henry Austin.

Aparte de los datos que acabamos de enumerar, el comité ha recibido en comunicacion diversos documentos referentes al mismo punto. Tales son: una carta de M. Edwin Chadvvick, dirigida al comité el 28 de Diciembre de 1855; dos instrucciones relativas al proyecto de purificar las aguas del Támesis, con una carta de remision de S. E. el Ministro de Negocios Extranjeros del 2 de Setiembre de 1857, y una comunicacion del 20 de Abril de 1860 de MM. James Long y compañía (de Gorleston), proponiendo un sistema de alcantarillas filtradoras, con objeto de sanear los rios y obtener para la agricultura una masa considerable de sustancias fertilizantes.

Los trabajos, comenzados en 1856, para perfeccionar y rectificar el alcantarillado de Lóndres, y librar al Támesis del tributo fétido é insalubre á que ha estado sujeto, han costado 180 millones de francos. Véase la situacion de Lóndres, respecto á este punto, segun M. Alfredo Durand-Claye (1) antes de estos grandes trabajos de saneamiento, y los remedios enérgicos que se han opuesto al mal. «Cada vez que subía la marea, dice el autor, las aguas infectas eran rechazadas á su red irregular de alcantarillas (2); cuando aquella bajaba, se vertían en el Támesis, formando un cieno inmundo cuyas emanaciones llegaron á desalojar cierto día del salon de sesiones á los miembros de ambas Cámaras. La situacion era tanto más penosa, cuanto que todas las casas de Lóndres tenían inodoros y vaciaban directamente sus inmundicias en las alcantarillas. Se organizó un servicio metropolitano de trabajos públicos. En cada orilla del Támesis, tres grandes colectores recojen las aguas de las alcantarillas; con una longitud de 132 kilómetros, sanean 30,432 hectáreas y trasportan la corriente impura á una distancia de 30 kilómetros del puerto de Lóndres. En los sitios donde no hay pendiente,

(1) *Situation de la question des eaux d'egout et de leur emploie agricole en France et en Anglaterre*, en los *Anales de puentes y calzadas*, Febrero 1873.

(2) Algunas de estas alcantarillas, dice M. Esquirós, se remontan á épocas desconocidas; otras, por más que se sepa cuando se construyeron, no por eso dejan de ser bastante antiguas. La mayor parte están hechas de ladrillo y tienen diversas formas, pero la más comun es la de una bóveda cimbrada; además, se encuentran á diferentes profundidades. Muchas de estas alcantarillas eran arroyos ó riachuelos que serpenteaban por las llanuras antes de ser Lóndres lo que en la actualidad. Algunas de ellas se encontraban en un estado ruinoso, lo cual producia grandes depósitos de cieno, desprendimiento de gases repugnantes y hasta mortales, y explosiones terribles de algunos de estos últimos al contacto de una luz.

como sucede en el centro de los pantanos que rodean á Lóndres, se han instalado poderosas máquinas de vapor (2.380 caballos de fuerza); más de 400.000 metros cúbicos de inmundicia, procedente de las alcantarillas, desembocan diariamente en Barking y Crossness, en el Támesis marítimo, donde este rio no tiene ménos de 700 metros de ancho, en una region completamente desierta. Queda terminado el saneamiento de Lóndres; la ciudad está libre de sus clásicas emanaciones; las impurezas llevadas á un paraje donde se pierden en una gran masa de agua constantemente agitada por el movimiento de las mareas, lejos de toda habitacion.»

Tocante á las ciudades de un órden inferior, tienden á procurarse una red de alcantarillado en relacion con los principios de la ciencia moderna, mejorándose sensiblemente su salubridad, como lo prueba la disminucion de las diarreas, fiebre tifoidea, cólera y tísis pulmonar (1).

La construccion de un sistema de alcantarillado comprende muchos puntos de vista: capacidad, direccion y pendiente apro-

---

(1) Es indudable el descenso de la mortalidad en las poblaciones cuando estas vierten inmediatamente sus excrementos en las alcantarillas mezclados con gran cantidad de agua. Citaremos como ejemplo las ciudades de Danzig y Francfort.

| | Años | Mortalidad por 1000 | Niños de 0 á 1 año |
|---|---|---|---|
| | 1825-1862 | 36,49 | |
| | 1863-1869 | 36,85 | 13,44 |
| Establecimiento de alcantarillas y cañerías de agua..... ..... | 1870-1871 | 36,33 | 11,61 |
| Despues de estos trabajos..... | 1872-1873 | 28,59 | 10,59 |

Como se ve, ha disminuido en una quinta parte la mortalidad con la aplicacion del sistema de alcantarillado.

A primera vista la ciudad de Francfort parece no gozar de estos beneficios, por más que en ella se hayan ejecutado desde 1871 los trabajos de canalizacion necesarios para su saneamiento. Pero si se tiene en cuenta el aumento de su poblacion, duplicada casi desde 1850, así como del elemento obrero, lo cual hace que sean mayores las probabilidades de defuncion en ciertas edades, por ejemplo, en los niños, se observa realmente que la mortalidad de Francfort es inferior á la que habria, si, como ha calculado Spiess, las diversas edades experimentasen proporcionalmente las mismas pérdidas que en Francia y en el ducado de Baden.

MOVIMIENTO DE LA POBLACION EN FRANCFORT SOBRE EL MEIN

| Años | Nacimientos | Mortalidad verdadera | Mortalidad calculada | |
|---|---|---|---|---|
| 1821-1830 | 24,4 | 24,5 | 21 | |
| 1831-1840 | 21,5 | 22,0 | 22 | |
| 1841-1850 | 21,4 | 19,9 | 20 | |
| 1851-1860 | 19,7 | 17,6 | 19 | |
| 1861-1870 | 25,6 | 19,1 | 22 | |
| 1871-1875 | 30,5 | 21,2 | 24 | |
| 1876-1879 | 35,5 | 21,2 | 27 | (Varrentrapp). |

piadas para el uso á que se destinan, condiciones especiales que garanticen la facilidad y seguridad de las operaciones necesarias para limpiarlas, empleo de materiales lo ménos alterables posible, profundidad, forma y embocadura con las casas y calles, por una parte, y con los canales, rios ó puertos, por otra. Tales son las diversas fases bajo las que consideraremos sucesivamente las alcantarillas; despues trataremos de los procedimientos de limpieza y saneamiento.

**Construccion de las alcantarillas.** —En la construccion de una alcantarilla no sólo hay que considerar la cantidad de agua que debe pasar por ella en tiempo ordinario, sino que tambien se examinará la superficie de la cuenca que ha de recorrer, la posicion horizontal más ó ménos inclinada de esta cuenca, y la cantidad de agua que arrojan las lluvias tempestuosas en la localidad. En París, las dimensiones de las alcantarillas varían desde 2 metros cuadrados hasta 50 centímetros. Siempre que hay ocasion, se van suprimiendo las que tienen poca altura. Cuando las alcantarillas vierten en un rio que atraviesa la poblacion, si hay una crecida, el agua refluye por dichos conductos é inunda las cuevas de los barrios bajos. Para remediar este inconveniente, se construyen desaguaderos en los diversos puntos de las alcantarillas principales (1).

Las alcantarillas de Lóndres son ménos espaciosas: las de las calles pequeñas tienen de $0^m,91$ por $0^m,64$ á $1^m,37$ por $0^m,71$; las de las grandes calles, $3^m,64$ de altura.

La pendiente de las alcantarillas influye mucho sobre la fácil y rápida circulacion de sus productos. Ahora bien, la poca oblicuidad del terreno y la corta diferencia entre su nivel y el del rio, la profundidad de las edificaciones ó de las cuevas de las casas, la existencia de capas de agua subterráneas, como sucede en ciertos puntos de París, constituyen otros tantos obstáculos. La proporcion reglamentaria de la pendiente de las alcantarillas en Lóndres parece ser de $^1/_4$ de pulgada; algunas de las de París

(1) Las mayores lluvias en los países del Mediodía han dado hasta 0m,10 ó 0m,12, mientras que en el Norte no han excedido de 4 á 5 centímetros. En los países intertropicales, las lluvias son siempre torrenciales y su cantidad es mucho mayor que las anteriores. En Cayena, el almirante Roussin ha visto caer, el 14 de Febrero de 1820, en diez horas, 0m,28 de agua, y acusar el udómetro, en 24 horas, 4m,07 de lluvia. Concíbese que las poblaciones de semejantes climas necesitan alcantarillas sumamente espaciosas (Rochard, *Diccionario de medicina y cirujía prácticas*, art. CLIMA tomo VIII, 1868).

no llegan á esta cifra. Cuanto más pequeños son los conductos mayor será la pendiente. Debiendo ser la velocidad de los líquidos en los grandes conductos, de $0^m,6$ á $0^m,8$ por segundo (2,16 kilómetros por hora), en los medianos, de 1,0 (3,60 k. p. h.,) y en los pequeños de 1,15 (4,14 k. p. h.,), se calcula que, para los primeros, se necesita una pendiente de $0^m,75$ por 1000; para los segundos, $2^m,4$ por 1000; y para los terceros, $10^m$ por 1000. La pendiente será uniforme en todo el trayecto de la alcantarilla; de lo contrario se produce la estancacion de sus productos. Hay puntos como sucede en Berlin, Lóndres y Danzig, en que el terreno no se presta á que las alcantarillas tengan la pendiente necesaria; en tal caso se suple este inconveniente con el modo de construccion y las máquinas llamadas elevadoras.

El trayecto y la direccion de las alcantarillas se determinarán con arreglo al nivel de la cuenca que han de atravesar, desde el punto de partida hasta su desembocadura.

Una de las primeras condiciones de salubridad de toda alcantarilla consiste en ser suficientemente alta para que un hombre pueda recorrerla sin inclinarse. La falta de esta circunstancia ha causado en París la muerte de algunos obreros.

Las alcantarillas tienen su higiene como las calles, y aún más imperiosa, puesto que no sólo se ocupa de que la atmósfera de estos conductos no altere la de las calles, sino tambien de colocar á los obreros en las condiciones ménos insalubres posibles.

Unos quieren que la atmósfera de las alcantarillas no se comunique en manera alguna con la de las calles; otros indican lo contrario. El primer sistema es el llamado á prevalecer, siempre que estos conductos subterráneos cuenten con grandes medios de desinfeccion, limpieza y renovacion del aire. Como por las alcantarillas de París no circulan las materias fecales mezcladas con las aguas sucias, no hay inconveniente en que el aire de aquéllas se comunique directamente con el aire exterior, mucho más tratándose de un alcantarillado como el de dicha ciudad, cuyas condiciones de extension, limpieza, servicio interior, alumbrado, etc., le asemejan á un inmenso túnel de ferro-carril. Ahora bien, sólo podría adoptarse, á nuestro juicio, la segunda opinion cuando, á ejemplo de muchas ciudades inglesas, se emplease el sistema Thorburn, que consiste en hacer pasar el aire procedente de la alcantarilla por una capa de carbon vegetal que le desinfecta, y retiene bastante cantidad de hidrógeno sulfurado.

Basta renovar cada seis meses el carbon. El aparato sólo cuesta, para las alcantarillas pequeñas, 16 á 18 chelines, y 1 libra, 8 chelines, 6 dineros para las mayores. Hay que colocar tambien un ventilador.

El estado de la solera, ó suelo de las alcantarillas, no es ménos importante que la altura de la bóveda; si es irregular, si presenta hundimientos, las materias putrescibles se acumulan en ellas, se alteran y pueden causar la muerte de los que respiran los gases que se desprenden. Lo mismo sucede con los obstáculos por las eminencias ó puntos salientes que pueden presentar, puesto que, deteniendo las pajas y otros restos análogos, forman una especie de presa donde se acumulan todas las materias pesadas en una extension algunas veces muy considerable.

Parent-Duchâtelet ha aconsejado dar á la solera una forma cóncava. El techo siempre será abovedado, y los recodos tendrán una forma redondeada; en todo el trayecto de las alcantarillas no habrá salidas ni huecos; los gases acumulados en tales casos, las producciones vegetales que la humedad, la temperatura, la clase de emanaciones allí desarrolladas, pudieran fácilmente constituir el foco de las infecciones más graves. Por último, la bóveda de las alcantarillas debe tener de trecho en trecho aberturas enrejadas, no sólo para multiplicar sus comunicaciones con el aire exterior, y contribuir así de un modo directo á su salubridad, sino tambien para que se pueda bajar separadamente por diversos puntos del conducto, sin recorrer grandes trayectos, procurando salidas fáciles y próximas á los obreros que trabajan en su interior.

La eleccion de materiales de construccion es de la mayor importancia. Los mejores serán los que resistan mejor y más tiempo no sólo á la humedad y á los líquidos en general, sino tambien á las corrientes fuertes y rápidas, así como á los varios disolventes que estas últimas pueden contener (procedentes de las aguas sucias ó de líquidos industriales). En la construccion del alcantarillado se evitará todo lo que pueda estancar las aguas y las inmundicias, y producir accidentalmente obstáculos á la circulacion de los líquidos y á la limpieza. En consecuencia, las superficies de las alcantarillas deben ser lisas, casi sin junturas, y sus ángulos bien redondeados. Se han sustituido las piedras silíceas á los carbonatos de cal empleados en otro tiempo, porque los ácidos atacan fácilmente á estos últi-

mos. Dichas piedras tienen tambien la ventaja de no ser permeables como las otras á los gases deletéreos.

Nunca se empedrará el lecho de las alcantarillas, puesto que, por un lado, la corriente de sus productos, y, por otro, las ratas que pululan en ellas, no tardarian en deteriorarlas y en hacer hoyos profundos, receptáculos de légamos y emanaciones infectas. Las mismas losas dejan entre sí ligeras hendiduras que pueden agrandarse, descarnarse, y suceder lo mismo que con el empedrado.

Se evitarán tales inconvenientes con una buena mampostería de hormigon de guijo ó de santos de ladrillo, revestido de un mortero hidráulico perfectamente alisado.

Hay discordancia sobre la naturaleza de los materiales de construccion que deben emplearse en las alcantarillas. La cuestion se reduce á lo siguiente: ¿las alcantarillas deben ser permeables ó impermeables? En el primer caso se emplea el ladrillo y la argamasa; en el segundo una buena mampostería, prefiriendo la silícea á la caliza, que es más porosa, y, por consiguiente, más fácil de impregnarse de materias orgánicas, pudiendo tambien ser atacada por las aguas resultantes de las industrias. M. Corfield es partidario de las alcantarillas permeables, fundándose en la imposibilidad de construir estos conductos completamente impermeables, y en que las primeras, si tienen una inclinacion suficiente, reciben las aguas industriales y las domésticas por su porosidad, sin dejar trasudar al exterior las materias pútridas. Recomienda para esto el empleo de ladrillos que varían de grosor segun la presion que deba sufrir la alcantarilla, desde medio ladrillo de cuatro pulgadas y media de grueso (0m,10), hasta un ladrillo entero (0m,22).

Ahora bien, esta permeabilidad es la que debe necesariamente evitarse, puesto que la cantidad de sustancias pútridas suministradas al terreno inmediato seria mayor que el agua absorbida por la alcantarilla. En Saint-Étienne y Nuremberg se ha construido de intento, con materiales permeables, la parte superior de la pared de las alcantarillas, en el concepto de que el agua del terreno pudiera filtrarse al conducto sin que éste nunca se llenase hasta el extremo de rezumarse el líquido interior por fuera. Los hechos, sin embargo, no han comprobado la teoría; en las grandes lluvias, el agua de estas alcantarillas se filtra al exterior de sus paredes.

Así, en la actualidad, se emplea, para las alcantarillas de grandes dimensiones, el ladrillo y la argamasa, con un revestimiento interior de cemento Portland alisado para la fácil circulacion de las materias. Latham aconseja, para la solera, los santos de ladrillo bien machacados. El

ladrillo es bueno para la bóveda, y mejor aún la piedra sillería y la arenisca para los piés derechos.

Para los ramales pequeños se emplean los tubos de barro cocido y bañado, unidos por manguitos de la misma clase. Los líquidos de las alcantarillas atacan con suma facilidad á los tubos de hierro, por lo cual se usan solamente en los sitios donde hay una gran presion, recodos, sifones, etc. La superficie interior debe estar completamente lisa, y el empalme con las alcantarillas principales no se verificará en ángulo recto, para evitar la estancacion de los materiales sólidos. De trecho en trecho habrá registros para observar el estado de los conductos, que no se colocarán muy superficiales por temor á las heladas. Tambien se ha propuesto suprimir estos registros y dejar los conductos fácilmente accesibles á la vista, pero cubriéndoles de una sustancia mala conductora del calor.

No terminaremos sin exponer un hecho extraño citado por Arnould, y que M. Wibel ha tenido ocasion de observar en Hamburgo. En esta ciudad, el agua del terreno pasa por filtracion á la alcantarilla; pero no al contrario, puesto que al cabo de veinticinco años no se ha descubierto, ni á la simple vista, ni por la análisis química, el menor indicio de infeccion del terreno adyacente. Con razon, pues, los alemanes han denominado á estas alcantarillas *ratoneras* de las impurezas del suelo. Wibel explica esta paradoja del siguiente modo: cuando dos líquidos están separados por una membrana, si uno se halla en movimiento, su difusion queda interceptada ó anulada. Las alcantarillas hechas con ladrillo y mortero, como se hacía al principio, no son impermeables hasta pasados algunos años, segun resulta de las observaciones de Wolffhügel, en Munich. Este experimentador observó perfectamente que las alcantarillas construidas con ladrillo y mortero hidráulico, y de forma ovoidea, no eran impermeables. Seis años despues, ni en las antigüas ni en las modernas se notaba la más ligera trasudacion. De ocho puntos que fueron examinados, uno sólo acusaba olor á cieno (Sander). La análisis química dió lo siguiente:

| | | Materias orgánicas solubles. (Pérdida por el calor rojo.) | Nitrógeno del cieno insoluble. | |
|---|---|---|---|---|
| 1868. | Terreno de la alcantarilla... | 88 | 341 | gramos por metro cúbico de tierra. |
| 1874. | —— ..... | 77 | 90 | |
| 1874. | Terreno normal..... | 52 | 14 | |

Las alcantarillas últimamente construidas, y cuya solera es de hormigon impermeable, han dado, por métro cúbico del terreno inmediato, las cifras que á continuacion se expresan:

| | Materias orgánicas solubles. | Cloro. | Acido nítrico. | Nitrógeno del cieno insoluble. |
|---|---|---|---|---|
| Alcantarillas antiguas... | 96 | 28 | 29 | 73 |
| Idem modernas..... | 90 | 15 | 10 | 40 |
| Terreno normal..... | 118 | 10 | 12 | 14 |

En cuanto á la profundidad de las alcantarillas, varía mucho segun las condiciones locales. Deben establecerse de modo que recojan directamente las aguas de las habitaciones subterráneas, evitando así el trabajo de elevarlas y verterlas en los pisos superiores. Además, como quiera que es difícil obtener la impermeabilidad absoluta, las alcantarillas muy superficiales pueden infectar el subsuelo y llenar de agua inmunda las cuevas y sótanos. Así, la profundidad de estos conductos depende la de los pisos subterráneos.

La forma de las alcantarillas varía mucho; pero el tipo generalmente admitido es el ovóideo, con la extremidad pequeña formando la solera, por ser de mayor solidez, producir menor roce, economizar materiales y facilitar la accion del agua sobre las materias gruesas que naturalmente se depositan en la parte inferior.

La eficacia de la sustraccion de las inmundicias por canalizacion nunca será completa hasta que se impida la ascension de los gases y diversas emanaciones que se desprenden de las alcantarillas por las acometidas de las casas y los absorbederos de las calles. Los gases de las alcantarillas pueden penetrar en las casas por los excusados y por las atarjeas de las aguas pluviales si se abren en el patio. Tambien pueden introducirse en las cañerías de agua potable, si, en lugar de tener depósitos aislados é independientes, el agua que se emplea para los inodoros se dirige á la cubeta por un ramal de dichas cañerías cerrado con un grifo en mejor ó peor conservacion. Blaxall ha atribuido á esta circunstancia una epidemia de fiebre tifoidea ocurrida en 1873 en Sheborne.

Se remedian estos inconvenientes, en lo que se refiere á las casas, con los sifones y los obturadores hidráulicos (*V.* Excusados).

En muchas partes, las bocas ó absorbederos de las alcantarillas se abren libremente debajo del borde de las aceras; sólo tienen una reja para evitar el paso de los cuerpos voluminosos. Es mal sistema, porque los gases y las emanaciones que se despren-

den de las alcantarillas inficionan la atmósfera de las poblaciones, y contribuyen al aumento de mortalidad de las mismas. Millerat ha inventado una cubeta de palastro, de báscula, que se abre de fuera adentro cuando está llena por el agua llovediza, y vuelve despues sobre sí misma para cerrar la alcantarilla. La idea es magnífica, pero tiene el inconveniente de que no funciona en cuanto está llena de piedras ú otros objetos pesados, permaneciendo abierta en tanto que no se limpian de ellos. Pilat y Tancrez han modificado este sistema colocando rejas delante de los absorbederos; pero tambien es preciso desobstruirlas á menudo. M. Dupasquier, arquitecto de Lyon, propuso aplicar en los absorbederos sifones invertidos. Este sistema funciona perfectamente en el matadero de esta ciudad. Los sistemas de cerradura hidráulica, para que llenen su objeto, es preciso que el sifon ó la cubeta contengan siempre agua.

En algunos puntos se han establecido, para ventilar las alcantarillas, chimeneas simples de tiro, con ó sin aspirador de tornillo de Arquímedes. Sin embargo, se ha observado que estos ventiladores determinan un verdadero movimiento del aire y pueden renovar en 77 minutos la parte de alcantarilla correspondiente; pero este tiro se verifica en sentido contrario del producido por el movimiento de los líquidos del conducto, existiendo por necesidad entre ambos ventiladores un punto en que la accion del uno contrabalancea la del otro, y en el cual permanece el aire estancado. Acometiendo las bajadas de las casas á la alcantarilla y suprimiendo los obturadores, tenemos un buen medio de ventilacion de dicho conducto; superiormente puede adaptarse el filtro de carbon.

El orificio de salida de la alcantarilla va á parar á un canal, á un rio ó al mar. En algunos rios entra el agua frecuentemente en los colectores, hace refluir el contenido á las cuevas de las casas y hasta rebosa por los absorbederos de las calles. Si la alcantarilla desemboca en un rio más baja que el nivel de este último, y si tiene poca pendiente, sus aguas son rechazadas ó permanecen en estancacion. En estos casos, lo mismo que si se abren en él mar, estos conductos deben tener una esclusa que se cierra cuando suben las aguas; pero no evitan la estancacion de las inmundicias. Las bocas de salida de las alcantarillas deben estar situadas de modo que no impidan la libre circulacion de sus productos, no debiendo verterse estos en las corrientes de

agua, por la parte de arriba de una poblacion, ni tampoco por la parte de abajo, si dichas corrientes tienen crecidas periódicas. Es mejor hacer un depósito donde vayan á parar los líquidos de las alcantarillas mientras duran aquellas.

Conviene fijarse tambien, al hacer las alcantarillas, en la aplicacion que puede darse á sus productos. Actualmente deben construirse estas últimas en relacion con los diversos sistemas de evacuacion de las inmundicias. En el espesor de uno de los piés derechos, ó debajo de uno de los andenes, se establecerán en todas partes cañerías de argamasa. Las letrinas de las casas ribereñas comunicarán, por un lado, con estas cañerías á beneficio de tubos, y, por otro, con la galería del alcantarillado, por medio de ramales construidos en virtud del decreto de 1852.

Adoptado el empleo directo por la agricultura de las materias diluidas en el agua, ya quedan dispuestas las cañerías especiales, y sólo falta la accion de las máquinas. Las materias densas se evacuarán siempre en carretillas ó tinas, por la galería subterránea de cada casa, hasta la alcantarilla inmediata, y de aquí, si esta última es de corta ó mediana seccion, hacia el colector más próximo. Las galerías de grandes dimensiones tendrán andenes ó aceras con rails en los bordes para que puedan pasar wagones. Las tinas, cargadas en estos últimos, se trasportarán á un punto determinado para enviarlas á los depósitos ó fábricas de abonos.

Hemos creido oportuno, tratándose de la construccion de las alcantarillas de París, trasladar aquí parte del interesante y bien escrito artículo, debido á la pluma del ilustrado y distinguido arquitecto de esta capital, D. Mariano Belmás, y que, con el título de APUNTES SOBRE ALCANTARILLAS ha publicado en su magnífica *Revista de arquitectura nacional y extranjera* (Año VI, núm. 2, pág. 31, 1879). Dice así:

«El servicio municipal de aquella capital presentó 14 tipos de alcantarillas, representados por otros tantos modelos al natural, en mampostería y cemento, los cuales vamos á dar á conocer al mismo tiempo que cuanto afecta á su construccion y á la de las alcantarillas que con ellos se forman; el paramento interior de aquellos modelos se hallaba revestido de una capa ligera de mortero de $0^m,005$ á $0^m,01$ de espesor, primero con auxilio de la llana, y despues con el de la brocha, antes de que

se secase la primera capa. Pero en la parte inferior, en las paredes de las cunetas y en los andenes, se ha hecho hasta de 0m,03, y 0m,02 en la parte superior. Para aplicar ese guarnecido, se procuraba por todos

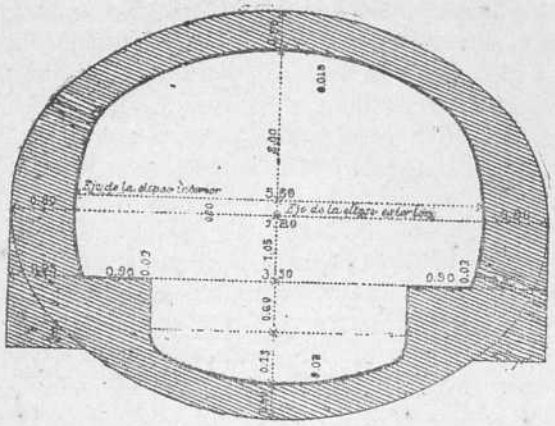


FIG. 10.—Tipo núm. 1. Colector general al descubierto, construido con mampostería y mortero hidráulico, y guarnecido de cemento.

los medios posibles introducir el mortero en los poros de los paramentos, se picaban las superficies demasiado lisas y se lavaban con el mayor cuidado.

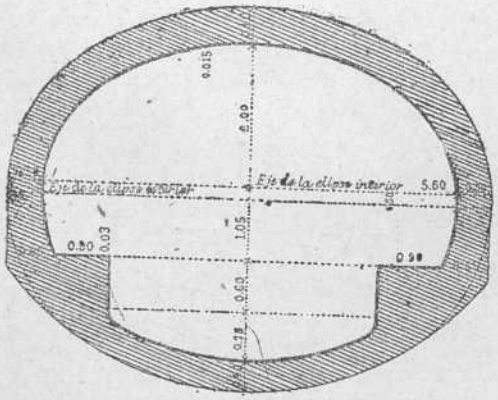


FIG. 11.—Colector general subterráneo como el anterior.

»El mortero empleado en la fabricacion de esas piezas se hallaba formado de dos volúmenes de cemento y cinco de arena; el destinado al guarnecido le constituian volúmenes iguales de cemento y arena.

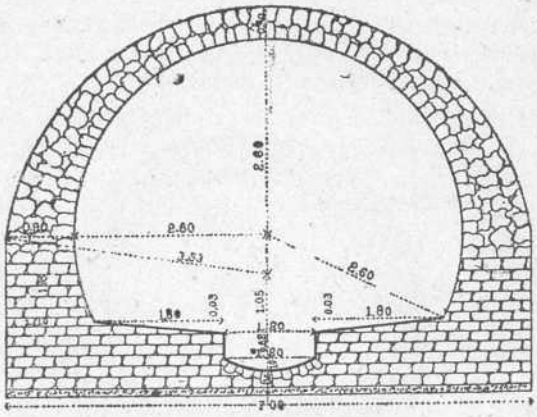



FIG. 12.—Tipo núm. 2. Colector general construido cual indica la figura.

»La construccion de las alcantarillas con mortero de cemento, solo es indispensable en los casos en que penetran entre las capas de agua de los pozos. En otra circunstancia cualquiera, puede emplearse para unir los materiales la mampostería con mortero de cal hidráulica. Se les dá entonces un espesor vez y media mayor que el empleado en el caso anterior. Así, pues, el tipo 12 (Fig. 22), adoptado en Paris, presenta un espesor de $0^m,20$ cuando se emplea la fábrica con cemento, ó $0^m,30$ cuando se emplea la fábrica con mortero de cal hidráulica.

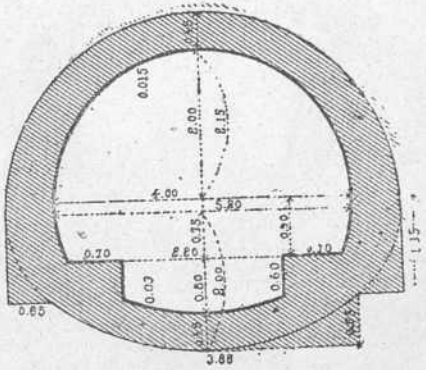



FIG. 13.—Tipo núm. 3. Colector empleado en ciertas alcaltarillas destinadas á conducir al colector general, y construido como los anteriores.

»Este último se compone de:

| | |
|---|---|
| Cal hidráulica | 2 volúmenes |
| Arena | 5 id. |

y la fábrica empleada en este caso no recibe el guarnecido sino después de haber sido objeto de un trabajo especial para rellenar todos los huecos y descubrir las juntas hasta una profundidad de 0m,05 por lo ménos, y limpiarlas y lavarlas perfectamente.

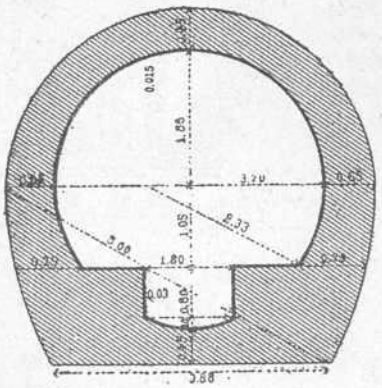



FIG. 14.—Tipo núm. 4. Otro tipo de colector empleado en algunas porciones, y destinado á conducir á los colectores generales.

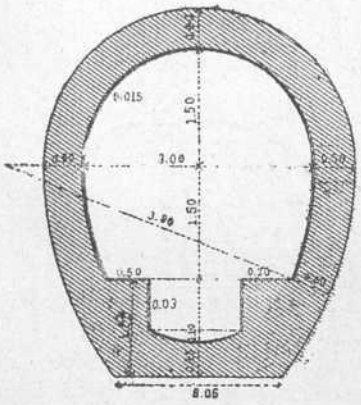



FIG. 15.—Tipo núm. 5. Colector destinado como los anteriores á conducir á los generales.

»Sea cualquiera la naturaleza de los bloques empleados en la construc-

cion, no se disponen en hiladas horizontales, sino normales á la superficie del paramento interior de la alcantarilla. De suerte que están en el sentido de los radios.

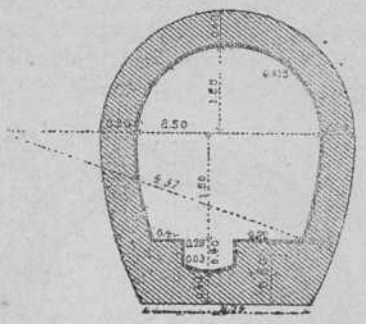


FIG. 16.—Tipo núm. 6.

»Algunas veces se ha reemplazado en París la fábrica formada con esa piedra particular que tiene para mampuestos, por hormigon del sistema Coignet, compuesto de:

| | |
|---|---|
| Cemento Portland..... | 50 kilógramos. |
| Cal hidráulica..... | $0^{m},20$ de metro cúbico. |
| Arena..... | 1 metro cúbico. |

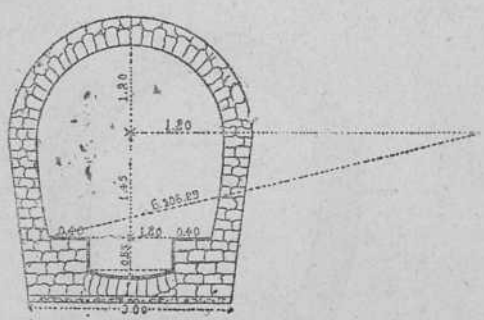


FIG. 17.—Tipo num. 7.

»Esta mezcla, ligeramente humedecida y sometida á una trituracion enérgica y prolongada, da una materia pulverulenta que se moldea, y adquiere gran consistencia golpeándola fuertemente con un gran macho de hierro. De este modo se obtiene un monolito cuyo endurecimiento es rápido; en tales términos, que, construida una bóveda de 12 metros

de luz, y descimbrada ocho días despues, es casi imposible deshacerla sin romperla.

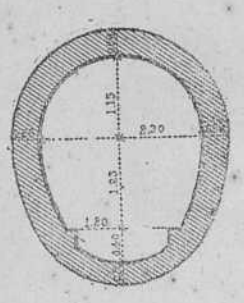


FIG. 18.—Tipo núm. 8. Destinado á recibir grandes cañerias de agua.

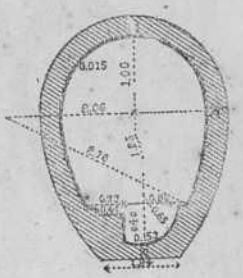


FIG. 19.—Tipo núm. 9.

»Por este medio, la sociedad de agregados de este género que hay en París ha construido obras considerables, entre las cuales pueden citarse el viaducto que sostiene el acueducto conductor de las aguas del Vanne, cuyos dibujos hemos tenido ocasion de ver en el pabellon del municipio.

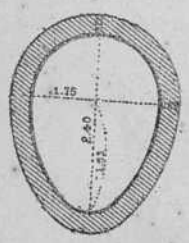


FIG. 20.—Tipo núm. 10.

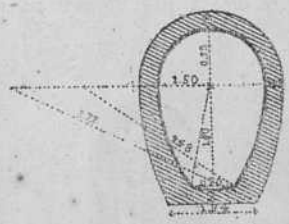


FIG. 21.—Tipo núm. 11.

»Las alcantarillas se construyen por medio de mina ó de zanja, segun lo aconseje el cálculo que se haga, teniendo en cuenta, además de otras consideraciones, la profundidad á que ha de ir, pues segun esta sea, así puede convenir uno ú otro medio.

»En la construccion por medio de zanja ó al descubierto, el desmonte ó corte del terreno se hace precisamente hasta los arranques de la bóveda y lateralmente enrasando con los paramentos exteriores de la fábrica, dando á las tierras un talud de $0^m,02$ á $0^m,03$ por metro de profundidad. Desde los arranques indicados de la bóveda, hacia abajo, se disponen los paramentos de la zanja con un perfil transversal, igual

al que ha de construirse, lo cual se obtiene fácilmente con el empleo de unas plantillas bien presentadas con relacion al eje de la galería.

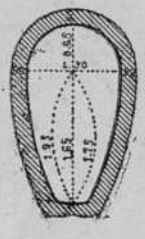


FIG. 22.—Tipo núm. 18. Colector de servicio particular.



FIG. 23.—Tipo núm. 13.

»A ménos que circunstancias especiales de los terrenos justifiquen la adopcion de otras medidas, lo que suele hacerse generalmente es acodarlos, dejando libre el metro inferior de zanja; las entibaciones se hacen colocando unos tablones en sentido longitudinal y simétricamente en los paramentos de la zanjas (Fig. 25) de manera que dejen entre sí el ancho que debe tener la misma; esos tablones se sostienen con maderos verticales de dos en dos metros, sujetos por medio de codales entre los maderos de uno y otro lado. A través de esto se va levantando la construccion hasta que, cuando no son necesarios, se quitan esos apeos.

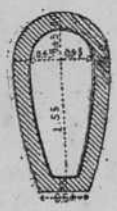


FIG. 24.—Tipo núm. 14.

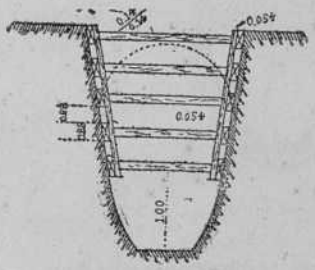


FIG. 25

»Cuando la construccion de las alcantarillas se ejecuta por medio de de una mina, el vaciado se hace en sentido del eje de la alcantarilla proyectada, valiéndose para ello de una série de pozos á la mútua distancia de unos 50 metros, cuyas paredes se revisten de tableros, unos á continuacion de otros, mantenidos por arcos de madera espaciados 1 ó 2 metros segun la necesidad. Pueden abrirse esos pozos sobre el mism eje de la alcantarilla que se proyecta; pero esta disposicion es peli

para los obreros que trabajan en la galería, pues se hallan expuestos á sufrir algun daño, por razon de la caida de materiales ó útiles necesarios en el trabajo, que pueden fácilmente desprenderse. Esos pozos se dividen verticalmente en dos compartimientos: uno provisto de un tablado y puesto en comunicacion por medio de escaleras, que se dedica tan sólo al movimiento del personal; el otro, á cuyo extremo se halla el torno, y sirve para el ascenso de los materiales y de la tierra. El fondo del pozo se establece al nivel de la galería provisional, la cual se abre en sentido normal al eje de la alcantarilla que ha de establecerse; desde esa galería provisional, que debe tener el desahogo suficiente para permitir el servicio, se acomete la continuacion del vaciado de la galería general.

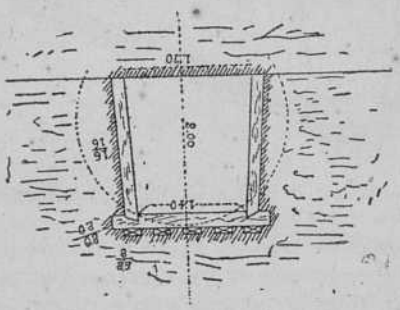


FIG. 26.

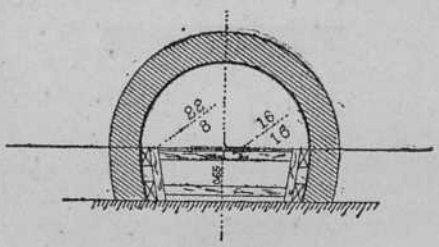


FIG. 27.

»Las entibaciones de las galerías se componen generalmente de tramos formados con dos piés derechos, que sostienen un techo construido con maderas, como lo indica la figura 26. El paramento inferior de estos maderos debe hallarse á la altura de la boveda que se construya.

»Una vez en perfecta y segura comunicacion pozos y galería de idem, se procede á la apertura de la galería general, siguiendo el perfil exterior

de la alcantarilla, y teniendo cuidado de ir adelantando y poniendo obstáculos al derrumbamiento de los paramentos que quedan por medio de tablones y codales.

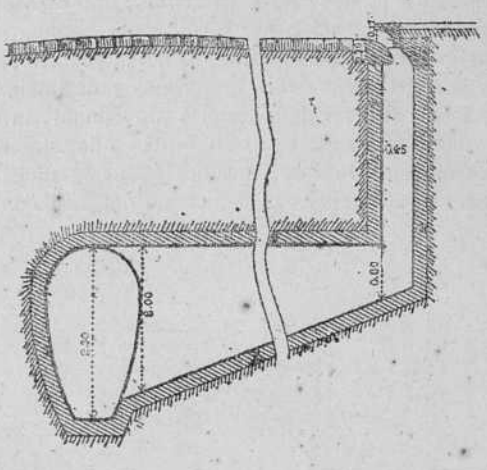


FIG. 28.—Acometimientos de sumidera. Seccion longitudinal.

»La fábrica de la parte superior de la alcantarilla se ejecuta despues, de igual manera que cuando se trabaja á zanja abierta, una vez terminada, se hacen desaparecer las entibaciones; se colocan en sentido longitudinal unas piezas de madera, tanto en la base de los piés derechos como á la altura de los arranques de la bóveda construida, sujetos todos



FIG. 29.—Acometimientos.—Seccion trasversal.

ellos por fuertes codales (Fig. 27); perfectamente sujeta de este modo la parte construida, así como el terreno, se procede al vaciado de la porcion inferior de la alcantarilla, y se termina la fábrica que queda por construir.

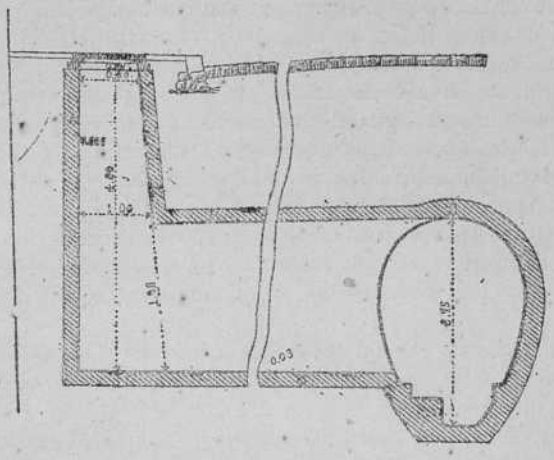


FIG. 30.—Acometimientos de pozos de registro. Seccion longitudinal.

»Algunas alcantarillas pasan con frecuencia á través de la capa que surte de agua á los pozos, y esta circunstancia aumenta notablemente las dificultades de su instalacion; capa que se halla compuesta de arena fina, entre la que pasa el agua, la cual, una vez agotada, viene á dar seguridad á ese terreno formado de arena.

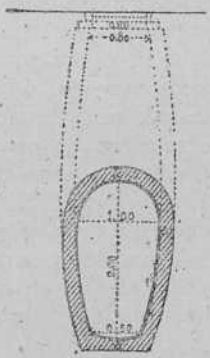


FIG. 31.—Acometimiento de pozos de registro.—Seccion trasversal.

»Ya se haga la alcantarilla por medio de zanja, ó ya por medio de mina, lo primero que en dichas circunstancias se hace es construir por los procedimientos indicados la parte de fábrica que sobresale de la capa de arena que se ha mencionado, sosteniendola cual sea preciso. En seguida, en el eje de la galería se abre una zanja convenientemente entibada, con ayuda de la cual se dirige el agua hacia unos pozos espaciados de 80 á 100 metros, á los cuales llegan los cangilones ó los extremos de los tubos de las bombas, segun el medio que se emplee para extráer las aguas. El agotamiento, continuado día y noche sin interrupcion, acaba por causar el descenso de la capa hasta el nivel debido, y entonces puede ya construirse la fábrica que falta para formar la alcantarilla.

»La profundidad de la zanja, cuando se consiente en optar por este medio, y no por mina, debe calcularse tal, que haya por lo ménos un metro de altura desde el trasdos de la clave de la alcantarilla, hasta la superficie del terreno. Sólo en casos muy especiales, donde la necesidad es grande y las longitudes cortas, es cuando se puede rebajar dicha altura.

»De la alcantarilla general parten las particulares de las bocas y pozos de registro, cuya construccion debe hacerse bajo las mismas prescripciones indicadas.

»Los acuerdos de las bocas (Figs. 28 y 29) se hacen formando ángulo agudo con la direccion de la alcantarilla general; se les da generalmente unos 2 metros de altura sobre $0^m,80$ de ancho; y cuando se disponen chimeneas de tiro, se da esta misma dimension de $0^m,80$ á la altura de la seccion de acuerdo, y á aquellas $0^m,45 \times 0^m,80$ en la base y $1^m,20$ ó $1^m,80$ en el extremo, segun que se trate de una boca pequeña ó grande.

»Cuando la alcantarilla pasa por debajo de la acera de una calle, el eje del pozo de registro se establece en la vertical levantada sobre el eje de aquella; pero si pasa por debajo de otro lugar de la calle, el pozo de registro reclamará además una galería de acuerdo.

»Estas (Figs. 30 y 31) suelen ser galerías ovoideas de 2 metros de luz en altura, un metro de ancho en los arranques de la bóveda y $0^m,50$ en la parte inferior. A los pozos colocados debajo de las aceras se les da una seccion de un metro de lado en el arranque y $0^m,80$ en la inmediacion á la acera; además se les cubre con una reja, formada con hierros galvanizados (espaciados $0^m,30$), y con una trampa tambien del mismo material.

»Los registros suelen ponerse, á ser posible, á la mútua distancia de 50 metros alternativamente de un lado y de otro, y además se establecen tantos escalones como se pueda, con objeto de que los obreros encuentren lo más pronto posible puntos donde sustraerse rápidamente á los efectos de las crecidas.

»En algunos casos especiales se levantan directamente los pozos de registro sobre la alcantarilla que pasa por debajo de la calle; pero en-

tonces, á la trampa de hierro que se establece se la da mayor espesor, y además se enlaza á la fábrica por el intermedio de un marco de madera embreada.

»Si las cañerías de agua se hallan colocadas dentro de la galería que se construye, es precisa frecuentemente la adopcion de un tipo de seccion más considerable que lo que corresponde á la extension de lo que la alcantarilla tiene por objeto recojer. Si esa condicion no existe, la eleccion del tipo tiene lugar segun las condiciones siguientes:

»Cuando se dispone de una pendiente considerable, mayor, por ejemplo, que la cantidad de 10 metros por kilómetro, las alcantarillas de pequeña seccion (Figs. 20 y 22) son casi siempre suficientes.

»Si las pendientes son escasas, la determinacion del tipo se halla por medio de la fórmula siguiente:

$$S = \frac{A\sqrt{RI}}{0'0239}$$

en la hipótesis de que la máxima cantidad de lluvia por segundo y por hectárea sea de $0^m,125$, y la duracion del desagüe tres veces mayor que la de la lluvia, siendo S la superficie cuyas aguas se recogen en hectáreas; I, la pendiente por kilómetro, y R, la relacion $\frac{A}{P}$ del área de la seccion de la alcantarilla á su perímetro.

»Esa fórmula ha servido para formar el siguiente cuadro, que da las superficies normales de S en cada tipo de alcantarilla cuando las pendientes no son pronunciadas.

| TIPOS | A= Seccion de la alcantarilla. | P= Perímetro de la seccion de la alcantarilla. | Superficie normal en hectáreas para pendientes por kilómetro de | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $0^m,50$ | $1^m,00$ | $1^m,50$ | $2^m,00$ | $2^m,50$ |
| | m | m | | | | | |
| N.° 1 | 18,67 | 16,60 | 585 | 828 | » | » | » |
| 2 | 16,59 | 16,11 | 496 | 791 | » | » | » |
| 3 | 11,37 | 12,99 | 316 | 447 | » | » | » |
| 4 | 8,65 | 11,61 | 220 | 311 | 439 | 379 | 491 |
| 5 | 6,30 | 9,83 | 149 | 211 | 257 | 238 | 333 |
| 6 | 6,78 | 9,62 | 146 | 207 | 252 | 292 | 327 |
| 7 | 5,06 | 7,93 | 120 | 170 | 207 | 240 | 269 |
| 8 | 4,24 | 7,78 | 93 | 132 | 161 | 186 | 209 |
| 9 | 3,31 | 6,56 | 70 | 99 | 121 | 140 | 156 |
| 10 | 2,42 | 5,94 | 44 | 63 | 77 | 89 | 100 |
| 11 | » | » | » | » | » | » | » |
| 12 | » | » | » | » | » | » | » |

»Por último, los tipos representados por las figuras que se acompañan, pueden por otra parte recibir las cañerías de agua cuyos diámetros se expresan:

El de la figura núm. 10, colector general, no lleva cañería alguna.
Id. id. 11, puede llevar una de $1^{m},10$, y otra de $0^{m},80$.
Id. id. 12, dos de $0^{m},60$.
Id. id. 13, dos, siendo una de $1^{m},10$.
Id. id. 14, una de $0^{m},80$.
Id. id. 15, una de $1^{m},10$.
Id. id. 16, dos de $0^{m},40$.
Id. id. 17, dos de $0^{m},60$.
Id. id. 18, una de $0^{m},60$.
Id. id. 19, dos de $0^{m},60$, y una de $0^{m},20$.
Id. id. 20, una de $0^{m}.50$, y otra de $0^{m},30$.
Id. id. 21, dos de $0^{m},40$.
Id. id. 22, dos de $0^{m},30$.
Id. id. 23, dos de $0^{m},10$ á lo más.»

Tampoco omitiremos los siguientes párrafos expuestos por el malogrado D. José Dicenta y Blanco, secretario del Ayuntamiento de Madrid, en el capítulo Aguas y Alcantarillas de su *Memoria sobre la administracion municipal de París*, publicada en el año de 1879. Hé aquí cómo se expresa:

«Al mismo tiempo que se verificaban dichas obras, se emprendieron tambien las de reforma y prolongacion del alcantarillado, que alcanzaron un desarrollo de 337 kilómetros, desde 147 que antes tenían.

»Las nuevas galerías se construyen con arreglo á un plano definitivamente aprobado, y se hacen con proporciones verdaderamente admirables por su desahogo y comodidad.

»Conviene mucho tener presente que á las alcantarillas de París sólo vierten las aguas pluviales y las procedentes de usos domésticos, pero no las fecales como acontece en Madrid.

» La visita de las alcantarillas es sorprendente por las condiciones especiales en que las han organizado los funcionarios encargados de este servicio. Las galerías principales se dividen en dos clases; una de ellas, la más estrecha, permite con toda holgura la colocacion de wagones que ofrecen cómodo asiento á 18 viajeros cada uno, y están profusamete alumbrados por medio de cuatro grandes lámparas de petróleo con bombas de cristal raspado. Estos wagones son impelidos por cuatro hombres que marchan por las aceras que, á derecha é izquierda, tienen las galerías; el espacio comprendido entre las dos aceras, que es de metro y medio próximamente, forma el lecho de las aguas; las ruedas de los wagones se adaptan á los rails sujetos al borde de las aceras, resultando

de esta disposicion que debajo de aquellos está la corriente. Las galerías más anchas tienen tambien aceras; pero el espacio que separa éstas, destinado á las aguas, tiene más de dos metros de ancho; la visita se hace en barcas de buenas proporciones para dar cabida á veinte personas; son movidos por medio de cuerdas de las que tiran dos ó tres operarios. Estas barças prestan además el servicio de limpieza por medio de los aparatos de que están provistos.

»A lo largo del arranque de la bóveda de las galerías, iluminadas de trecho en trecho con luces fijas de petróleo, se hallan colocadas las tuberías de distribucion del agua potable, sostenidas por grapas; el diámetro de los tubos varía, segun las necesidades de la zona que deben surtir, y su parte exterior está perfectamente conservada por medio de una capa de brea que se renueva periódicamente.

»Ya se comprenderá que lo expuesto, relativo á la manera de verificarse la visita de las alcantarillas de París, es puramente de aparato ó forma; respecto á su construccion y al plan á que ésta obedezca, nos consideramos incompetentes para formar juicio; sólo sí diremos que la parte de conservacion y entretenimiento se halla perfectamente planteada, así como la rotulacion de galerías, colocacion de ventiladores, acometidas de casas particulares y absorbederos de la vía pública.

»Dicho ya que á las alcantarillas sólo vierten las aguas pluviales y las procedentes de usos y manipulaciones domésticas, añadiremos algo para dar á conocer el sistema de depósito de materias fecales y la manera de atender á su extraccion y limpieza.

»No titubeamos en consignar que, en nuestra opinion, la capital de Francia no está en el servicio de que se trata á la gran altura que los demás, y áun nos atrevemos á decir que, en Madrid, bajo el punto de vista de la policía, de la higiene y de la salubridad pública, se ha adelantado más en lo referente á los depósitos de materias fecales.

»El sistema adoptado en París, y que procuraremos reseñar, no obedece ni puede obedecer más que á un fin utilitario, al de obtener pingües productos por el aprovechamiento de las expresadas materias; pues permaneciendo estas sin mezclarse con la gran cantidad de agua procedente de las lluvias y de los usos domésticos, natural es que conserven mayor número de sustancias propias para el fomento de la agricultura, y áun para obtener otras con destino al comercio.

»Cada casa de París cuenta con un pozo destinado á depósitos de materias fecales, y por una disposicion especial de su construccion, y por el empleo de tinas-filtros, los líquidos se separan completamente de los sólidos.

»Situados estos pozos por lo general en las aceras de las calles, para realizar su limpieza es preciso interrumpir el tránsito público; y aunque la villa toma severas medidas para que esta operacion se lleve á efecto en las mejores condiciones posibles, es lo cierto, segun hemos tenido

ocasion de observar, que desde las once de la noche en que comienzan las extracciones, se ofrece un espectáculo poco digno de la cultura que ha alcanzado.

»Las bombas absorbentes que se colocan á la cabeza del pozo para extraer, por medio de los caños de enchufe necesarios, la parte líquida, no están siempre tan bien conservadas que impidan se forme un reguero en el trayecto que recorren. El aspecto y porte de los operarios que se dedican a este servicio, es, como no puede menos, poco á propósito para estar á la vista del público, precisamente á las horas de mayor concurrencia en algunos sitios, por ser la de la salida de los teatros.

»En nuestro concepto, París no ha resuelto aún dos graves cuestiones que se relacionan con el saneamiento general de la poblacion, á saber: la distribucion del agua libre á domicilio y el desagüe de las deyecciones en la alcantarilla. Los dos términos inseparables del problema, la distribucion de agua y la ventilacion de las habitaciones, permanecen perfectamente separados allí; y basta penetrar en las casas, áun de las clases más acomodadas, para reconocer que carecen de aire puro y que falta esa limpieza saludable y cómoda que proporciona el uso del agua.

»En cuanto á las casas de los obreros, con indicar que un retrete sirve para todos los inquilinos, se deducirá que con esto sólo se mantiene una causa constante de insalubridad. Luego, por consecuencia de carecer totalmente de agua para el lavado, las materias sólidas se acumulan, y el suelo del retrete se cubre de orines en putrefaccion, produciendo focos de infeccion que es preciso ver para formarse una idea completa de ellos.

»Para concebir la infeccion causada en París por los pozos inmundos, es preciso fijarse en los siguientes datos que recogió la administracion municipal en el año de 1871.

»De 60.310 casas visitadas por el servicio de las alcantarillas, se encontraron:

| | |
|---|---|
| Fosos fijos | 85.775 |
| Fosos movibles ordinarios | 19.203 |
| Aparatos divisores que vertían sus líquidos en recipientes | 12.520 |
| Tinas-filtros | 6.444 |
| Total de fosos regulares | 123.942 |

»Las demas casas, hasta el número de 68.000, tenían desagües fraudulentos por fosos permeables, sumideros, tinas no reglamentarias, y en algunas se vertían las aguas fecales en los jardines.

»Las materias que se extraen en un año de los pozos de París, ascienden á 600.521 metros cúbicos.

»No hay que decir que la permanencia dentro del recinto de la pobla-

cion de esa gran cantidad de materias que han de producir emanaciones y mal olor puede ser favorable á la higiene pública; pues áun suponiendo, que es conceder casi un imposible, que los pozos se limpiaran todos los dias, siempre resultaría que había necesidad de manipular 1.640 metros cúbicos de materias fecales en cada uno.

»Son varias las compañías que se han formado para proceder á la limpieza de los pozos y aprovechamiento de sus productos; las más antiguas son las de Lessage, Cheoron y Páris, que tienen establecidos sus depósitos y han instalado fábricas de amoniaco en Aubervilliers, Drancy, Choisy-le-Roi, Robigny, Point-du-Jour y Courbevoie, pueblos distantes de Paris cuatro ó cinco kilómetros; así es que la atmósfera de la capital se muestra afectada algunas veces por miasmas emanados de esos depósitos y fábricas.

»La administracion municipal está preocupada desde hace años en buscar la forma de resolver el importante punto de que nos ocupamos, y antes de hacerlo de un modo definitivo, ha ensayado el uso de diferentes sistemas y tipos de receptores, de aparatos para la limpieza y de mezclas para la desinfeccion.

»Las tinas-filtros usados para separar los líquidos de los sólidos al mismo tiempo de su emision, dieron algun resultado, pero no tan definitivo como era de desear; pues aunque los directores de aguas y alcantarillas de la villa de París consignaron en un informe que *la efusion de los líquidos recientes á las alcantarillas no presentaba inconvenientes de ningun género*, para realizarlo, se ha ofrecido el de que la mayor parte de las casas no se encuentran en buenas disposiciones para hacer el acometimiento á la alcantarilla, dada la existencia de sus cuevas; y esto es causa de que una vez llenas las tinas de sustancias gruesas, tengan que ser extraidas á través de las casas, proporcionando las molestias y obstáculos ya indicados.

»Entre los estudios hechos por la villa de París para llegar al fin deseado en lo concerniente al servicio de que tratamos, mencionaremos, por juzgarlo como el más completo y radical, el proyecto de M. Belgrand. Fué desechado, porque para realizarlo consideraba necesario su autor imponer un arbitrio á los propietarios. Las principales bases de este proyecto consistían en construir en quince años 350 kilometros de alcantarillas que se estimaban necesarios para el servicio de la capital; en reemplazar los fosos fijos ó movibles por aparatos divisores ó tinas-filtros, y en construir las acometidas para que vertieran en la alcantarilla por lo ménos las cuatro quintas partes de las materias fecales. El gasto total le calculó el autor en 40 millones de francos, y el arbitrio á los propietarios en 30 francos por acometida.

»Repetimos lo dicho al principio; el servicio de extraccion de productos fecales de las casas de París, se realiza en condiciones mucho ménos ventajosas que las empleadas en Madrid, en donde sólo en algunos ba-

rrios de réciente construccion se consienten pozos inmundos, y esto hasta que, terminadas las alcantarillas, puedan hacerse las acometidas de cada finca.

»En los presupuestos de la villa de París se consigna para este servicio la cantidad de 8.660.164 francos, distribuidos en esta forma:

| | |
|---|---|
| Personal..... | 1.004.200 frs. |
| Material y obras del servicio de alcantarillas y de los urinarios públicos. | 3.058.850 |
| Material y obras del servicio de aguas..... | 4.431.314 |
| Material y obras del servicio de limpieza de pozos y de la explotacion de los grandes depósitos..... | 165.800 |
| TOTAL..... | 8.660.164 frs. |

**Saneamiento y limpieza de las alcantarillas.**—Sucede con frecuencia que, por defectos de construccion, ó por la clase de materias arrojadas á las alcantarillas, se forman en estos conductos montones de cieno semi-líquido, ó enteramente sólido. Suele dificultarse ó interceptarse por completo el curso de las aguas cuando, como se ha visto en París, la luz de una alcantarilla queda materialmente tapada por esta clase de depósitos, los cuales se destruyen con la pala ó el azadon; en los casos ordinarios basta una batidera para remover y hacer que corra el cieno líquido ó pastoso.

Estos depósitos limosos ó sólidos desarrollan, cuando se remueven, gases cuya respiracion puede ser instantáneamente mortal, ó, por lo ménos, siempre muy insalubre. Se ha observado que esta atmósfera viciada de las alcantarillas contenía una exígua proporcion de oxígeno, pero en cambio grandes cantidades de ácido carbónico ó hidrógeno sulfurado. Conviene, pues, en estos casos sustituir esta atmósfera deletérea por otra respirable, eliminando de la alcantarilla los gases que la infectan. Como modelo de este género, podemos citar el informe de Parent-Duchâtelet sobre la limpieza de las alcantarillas Amelot, Saint-Martin y otras, efectuada en París en Julio de 1826, en las condiciones quizá más difíciles y más peligrosas conocidas.

»Mientras la limpieza de la alcantarilla Amelot, dice este práctico, á pesar de todas las precauciones más minuciosas y

mejor adoptadas, casi todos los obreros padecieron de oftalmías determinadas, ya por la accion directa del cieno de la alcantarilla, ya por el contacto de los gases. En el primer caso, fueron más graves que en el segundo. Las oftalmías producidas por el contacto de los gases se presentaron bruscamente, sin poder evitar ó conocer su causa determinante; sus principales caractéres consistian en un gran escozor de ambos ojos, lágrimeo muy abundante, fotofobia, y á menudo, una ceguera casi completa ó absoluta; por lo comun bastaron veinticuatro horas de descanso para que desapareciesen estos accidentes, los cuales presentaron, sin embargo, alguna tenacidad, en cuyo caso los colirios más eficaces fueron los tónicos y astringentes; ocho jornaleros fueron atacados de fatiga, laxitud, cefalalgia, malestar y náuseas; todos curaron en cuatro ó cinco dias con las bebidas diluentes ó el emético. Seis obreros experimentaron cólicos fuertes, y, en uno de ellos, la pared del vientre estaba retraida y casi aplicada á la columna vertebral. Por último, se ha observado un caso de ictericia muy pronunciada, una erisipela de la pierna y una angina tonsilar. En algunos casos, cuando la ventilacion no se verificaba convenientemente y se removian las materias, se presentaban fenómenos más graves: debilidad, postracion, malestar general, síncopes frecuentes y vértigos. Si á pesar de estos avisos intentaban entrar de nuevo en la alcantarilla, perdian completamente el conocimiento y caian en tierra. Ocho obreros fueron extraidos en un estado de muerte aparente; en dos de ellos, el restablecimiento de la respiracion iba acompañado de castañeteo de dientes, temblor general, movimientos convulsivos y delirio furioso que duró más de dos horas.»

Nada más variable y sorprendente que los síntomas de esta intoxicacion. «Con mucha frecuencia, dice Rabuteau, el obrero que trabaja en una alcantarilla, rie, canta, produce sonidos modulados, disparata y charla á cada instante; ó, sintiéndose mal, indica que le saquen del pozo, habla mucho, experimenta súbitamente algunos movimientos convulsivos y baila como un loco; ó tambien siente de pronto gran sofocacion, dolor en el estómago y en las articulaciones, sensacion de opresion, como si un peso enorme comprimiera su pecho. Algunos gritan á consecuencia de dolores intensísimos que experimentan en el epigastrio, articulaciones y cabeza. Despues no tardan en manifestarse los síntomas ordinarios de la asfixia sulfhídrica, ó sean los que determina el hidrógeno sulfurado, pero modificados ligeramente. Los latidos del corazon

son irregulares y tumultuosos, pero muy debilitados; la respiracion es corta, penosa y convulsiva; aparece espuma sanguinolenta en la boca; la cara se pone azulada, ó bien palidece, y se dilata la pupila, verificándose la muerte en el espacio de algunos minutos rara vez despues de tres ó cuatro horas.

»En otras ocasiones, los síntomas graves que acabamos de indicar se manifiestan desde el principio y no van precedidos de los accidentes nerviosos ya expuestos; los obreros caen como heridos por el rayo (1).

»La *mita*, ú oftalmia de los poceros, resulta de la accion de las sales amoniacales. Se distinguen tres variedades de ella: *simple, húmeda* ó *fluida, tardía* y *grasa*. La primera se halla caracterizada por el romadizo, despues por la cefalalgia y los dolores orbitarios, y, últimamente, por una abundancia de lágrimas y moco nasal; la segunda se presenta durante la noche, con los dolores que acabamos de indicar, y la tercera se halla caracterizada por una produccion de moco-pus.

»Estos accidentes no manifiestan, por lo general, ninguna gravedad. Se disipan lo más á menudo por una simple exposicion al aire libre (mita simple), con las lociones de agua comun, las compresas frias, el reposo en una habitacion oscura, ó simplemente la aplicacion en los ojos de hojas de col renovadas con frecuencia, segun la práctica de los obreros (mita tardía y grasa.)»

No todos los jornaleros sirven para limpiar las alcantarillas, dice Parent-Duchâtelet; es necesario elegirlos entre los poceros, ó bien entre los hombres que se dedican á trabajos penosos. Deben estar bien alimentados, bien vestidos, con calzado impermeable y vigilados excrupulosamente bajo el punto de vista de la embriaguez. Como entonces pudieran comprometer, no sólo su existencia, sino tambien la de sus camaradas, debe prohibirse severamente la entrada en una alcantarilla á los que se encuentren en este caso. En sus trabajos emplearán con frecuencia el cloro y sus diversos preparados.

Conviene, en primer lugar, conocer perfectamente el trazado de las alcantarillas. El plano del alcantarillado de Lóndres se conserva en una habitacion abovedada, al resguardo del fuego. Cuando las bocas de los registros no basten para sanear el interior de las alcantarillas, habrá necesidad de establecer una corriente de aire, ya por medio del fuego, es decir, de chimeneas portátiles colocadas al nivel de los registros, ya por medio de

(1) Entre los poceros se dice que *ha doblado* el que cae al suelo de esta manera.

ventiladores mecánicos. Se colocarán presas en el interior de la alcantarilla cuando, con el objeto de aumentar la fuerza del tiro, se quiera limitar el espacio donde haya de ejercerse. Mientras que los obreros se encuentran dentro de la alcantarilla se vigilará escrupulosamente la accion del fuego, la direccion de la llama de las lámparas, su grado de claridad, que, aparte de algunos síntomas, como la dificultad de respirar, los desvanecimientos, les indican cuando se renueva el aire suficientemente.

Uno de los medios más sencillos para corregir la infeccion de las alcantarillas consiste en hacer pasar á menudo por su interior una corriente de agua pura; de este modo se eliminan las materias susceptibles de entrar en putrefaccion, ó si no se sustraen, el agua disuelve y arrastra consigo los productos de esta última á medida que se forman. Con el aumento de las cañerías de agua en París, decía Parent-Duchâtelet, los casos de asfixia van siendo cada vez más raros en nuestras alcantarillas, y es probable que, cuando se haya generalizado el sistema, desaparezca para siempre todo peligro. El agua de las tempestades obra en las alcantarillas del mismo modo que el lavado artificial. Si, para expulsar de pronto de una alcantarilla los grandes y resistentes depósitos que suelen formarse, se quiere aumentar la fuerza de las corrientes de agua, se hace una presa que, al abrirse de pronto, imprime este líquido una gran fuerza de propulsion.

Las condiciones de un buen sistema de saneamiento del alcantarillado son: el lavado, la limpieza de la solera, la desinfeccion y la ventilacion. El lavado de las alcantarillas es natural ó artificial. El primero se verifica por las aguas pluviales, sobre todo cuando son tempestuosas, que, por su gran cantidad, limpian completamente el conducto. El olor que exhalan las bocas de las alcantarillas da la medida de su limpieza; el cual pudiera, por otra parte, evitarse con un buen sistema de obturacion. Este olor puede depender de la accion que ejerce el viento sobre los absorbederos de las alcantarillas; pero depende tambien de que al penetrar en ellas las aguas tempestuosas disminuyen su volúmen de aire y aumentan, segun la ley de Mariotte, la fuerza elástica; de lo cual resulta un reflujo de gases á las calles y casas.

El sistema moderno de saneamiento del alcantarillado de las grandes poblaciones ha recibido el nombre de *circulacion contínua*. Consta de tres tiempos: abastecimiento de agua por el avenamiento natural ó artificial

del terreno, conduccion por medio de este líquido, despues que ya ha servido para los diferentes usos, de todos los residuos é inmundicias que pueden contener las alcantarillas, y devolucion al terreno de esta masa líquida impura, orgánica, para purificarse y comenzar de nuevo el círculo.

La circulacion en el alcantarillado, se obtiene: 1.°, por el agua de lluvia que penetra por los absorbederos de las calles y las bajadas de las casas; 2.°, por el agua de abastecimiento de la ciudad que ha servido para los usos culinarios, limpieza corporal, lavado, inodoros y urinarios públicos, industria (por lo comun despues de la desinfeccion química y purificacion obligatorias, sobre todo cuando contiene ácidos ó amoniaco), y lavado de calles (fuentes públicas de vecindad, riego público).

Las aguas súcias de las casas pasan por un tubo distinto del de las letrinas, y van á parar, con las bajadas de las aguas pluviales, á las acometidas ó atarjeas (Arnould).

Las alcantarillas pequeñas en París se limpian por sí mismas. En los colectores la limpieza se hace por medio de wagones que marchan sobre rails, donde la cuneta tiene 1m,20 de anchura, con una esclusa, y que empujan hacia adelante el cieno y las inmundicias. En el gran colector de la ciudad, se ejecuta esta operacion con una barca provista de una esclusa que ocupa incompletamente la cuneta; el agua se detiene por detrás de este aparato, sale luego con rapidez entre la esclusa y las paredes de la alcantarilla, y diluye el banco de arena y légamo, cuyo movimiento se facilita de este modo. Cada barca-esclusa sólo limpia 500 ó 600 metros diarios de alcantarillado. «El sifon del Alma, dice M. Belgrand, se limpia por un procedimiento fundado en el mismo principio: se introduce en el tubo de un metro de diámetro una bola de 85 centímetros de id., la cual, más ligera que el agua, rueda sobre la generatriz superior del cilindro; en cuanto encuentra un obstáculo, el agua pasa con violencia por debajo y produce una fuerza de impulsion irresistible (1).»

Las alcantarillas deben ventilarse de modo que el aire que existe en su interior vaya á parar á alturas tales que no pueda incomodar ni perjudicar á nadie.

Véase, por último, el sistema de canalizacion subterránea que, á juicio de M. Fonssagrives, ofrecería las mejores condiciones de salubridad: Un conducto central receptor de las aguas pluviales y de riego. Dos conductos laterales, mas pequeños, donde vendrían á parar las acometidas de las casas y fábricas. Tubos de avenamiento laterales para desecar el sub-suelo. El primer conducto comunicaría con la calle por medio de bocas enrejadas abiertas. Los dos conductos laterales destina-

(1) Belgrand, *Visite des égouts de París*, en *Bullet. hebd. de l'Association scientif. de France*, 7 de Marzo de 1869, pág. 145.

dos á la evacuacion de las inmundicias, estarían cerrados con trampas, las cuales sólo se abrirían cuando hubiese necesidad de limpiarlos por el riego. Los tubos de avenamiento y el conducto de las aguas pluviales verterían su contenido en las corrientes de agua ó en el mar, segun la situacion de las poblaciones, y los conductos de inmundicias á una distancia conveniente de las mismas y en circunstancias favorables para manipularlas sin peligro. Una seccion trasversal del suelo de una poblacion así canalizada presentaría, por lo tanto, aparte de las cañerías de agua y gas, cinco orificios: dos á lo largo de las aceras, correspondientes á los tubos de avenamiento; uno central, ó de las aguas superficiales, y dos yustapuestos más pequeños, ó de las inmundicias. Un sistema de esta clase garantizaría completamente la salud pública.

En resúmen, como lo ha manifestado perfectamente M. Bourlart, si en una poblacion no es posible la distribucion de aguas potables sin que exista un sistema de alcantarillado donde vaya á parar el sobrante, tampoco puede establecerse un sistema de alcantarillas en condiciones higiénicas y saludables sin que previamente se conozca si hay bastante cantidad de agua para limpiarlas.

En la última Exposicion universal se puso en práctica un sistema de limpieza de alcantarillado, debido al capitan holandés Leurnur, que no recordaríamos hoy si no lo motivara su buen éxito en Praga, Brün, Olmütz, Amsterdan y Leyden.

No es nuestro propósito explicarle detalladamente, pero sí llamar la atencion de los que hayan de estudiar tan importante problema. Así, pues, tan sólo daremos de él una ligerísima idea.

De un gran depósito central, ocupado por el aire, parten tubos que atraviesan las calles principales, y terminan en unas cisternas repartidas en puntos convenientes. De estas cisternas salen tubos de menor diámetro, cuyas ramas llegan hasta los retretes de las casas, y en los encuentros del depósito, tubos y cisternas, se hallan unas llaves que se pueden abrir ó cerrar fácilmente desde las calles. En el primer depósito central se enrarece el aire por medio de bombas al efecto, y abriendo las llaves que comunican las cisternas con los tubos que llegan á las casas, la presion atmosférica obliga á las materias fecales á pasar á las cisternas, y de un modo análogo de éstas al primer depósito.

Todas las dificultades están orilladas. La limpieza se hace pronta y esmeradamente. Los malos olores no tienen lugar, porque el vehículo que los lleva marcha siempre de fuera á dentro. Las materias fecales no mezcladas con las aguas de riego ni de lluvia, y recogidas inmediatamente, son para la industria de un valor tal, que hacen del sistema un

píngüe negocio. Los graves accidentes que sufren los poceros desaparecen, y séanos permitido recordar, aunque con sentimiento, las muertes y robos que registra nuestra capital, sea cualquiera la causa, y que el sistema indicado previene.

Hemos indicado al principio dónde se practica, y, para terminar, añadiremos que, en Praga, hay una sociedad que efectúa el servicio de limpieza por aquel gratuitamente, y se proporciona con los abonos que obtiene un buen interés en su capital. (Belmás, *Boletin de la Sociedad central de arquitectos*. Madrid, 1874, núm. IV.) (1).

A la cuestion de saneamiento de las alcantarillas, se añade tambien la de utilizacion de sus productos.

Las aguas que circulan por las alcantarillas provienen de diversos orígenes: de las lluvias, del riego de las calles, que arrastran el barro y toda clase de impurezas, las industriales, las aguas sucias de las casas, y, generalmente, los excrementos de las poblaciones. Con tal complexidad de elementos, es difícil precisar la composicion química de estas aguas subterráneas. Su aspecto, en una misma alcantarilla, presenta cierta uniformidad, que no está en relacion con los múltiples factores de que consta. El roce con los conductos, quizá cierta fermentacion, concluyan por hacer que dichas aguas tengan una homogeneidad relativa (Fonssagrives).

Además de las sustancias minerales (arena, cal, sílice, etc.), las aguas inmundas contienen amoniaco, ácido fosfórico y sa-

(1) Como detalle curioso sobre este punto, véase lo dicho por el citado Sr. Belmás en su bonito discurso leido en una de las sesiones de la *Sociedad española de higiene*, referente á las causas de mortalidad en Madrid. Este ilustrado arquitecto expuso que, en Inglaterra y Escocia, hay creadas compañías de seguros sanitarios, análogas á las de seguros contra incendios y para la vida. Que, en Edimburgo, hay una dirigida por el profesor de la Facultad de dicha poblacion, M. Jenkin, que puede servir de modelo. Los asociados pagan una cantidad determinada, y las compañías les aseguran la salubridad de sus respectivas casas. Los dependientes de la Compañía visitan periódicamente los edificios, y los observan de una manera en extremo práctica: fundándose en que los conductos que unen el interior de las habitaciones con las alcantarillas y depósitos deben ser impermeables. Para comprobarlo, tapan la abertura inferior, y por el punto más elevado echan agua. Si el nivel de este líquido no desciende, la cañería está bien; de lo contrario, hay filtracion. Hay otros conductos que no deben dejar paso á los gases, y siguiendo igual procedimiento, introducen en ellos una esencia muy odorífera, como el aceite esencial de menta ú otro; recorren despues la casa, é inmediatamente saben el punto de huida. Baste decir que en el exámen de cien casas de Lóndres, tomadas *ad libitum*, por el primero de los procedimientos indicados, se hallaron seis donde las comunicaciones estaban interrumpidas en parte, y, por consecuencia, el terreno recibía elementos perjudiciales á la salud; por el segundo procedimiento, un 30 por 100 de casas esparcían las materias odoríferas de ensayo en sus habitaciones.

les de potasa. Hoffman y Witt, en 1857, practicaron una análisis de las aguas del gran colector de Lóndres, habiendo hallado en ellas 6gr.,20 de materias sólidas por litro; la cuarta parte de estas materias se hallaba en suspension, y las tres restantes en disolucion, lo cual eleva á 6k,200 por metro cúbico la cantidad de estas materias sólidas. Calculada en 266 millones de toneladas la cantidad de aguas inmundas que anualmente vierten las alcantarillas de Lóndres, la de materias sólidas que, en el mismo tiempo, sale por el gran colector, viene á ser de 1.649 millones de kilogramos.

Segun Letheby, las aguas inmundas de Lóndres tienen la composicion siguiente:

GRANOS POR GALONES

| | Dia | Noche | Tempestad |
|---|---|---|---|
| A. Materias solubles | 55,74 | 65,09 | 70,26 |
| — orgánicas | 15,08 | 7,42 | 14,75 |
| Nitrógeno | 5,44 | 5,19 | 7,26 |
| — sustancias minerales | 40,66 | 57,67 | 55,71 |
| Acido fosfórico | 0,85 | 0,69 | 1,03 |
| Potasa | 1,21 | 1,15 | 1,61 |
| B. Materias suspendidas | 38,15 | 13,99 | 31,88 |
| — orgánicas | 16,11 | 7,48 | 17,55 |
| Nitrógeno | 0,78 | 0,29 | 0,67 |
| — sustancias minerales | 22,04 | 6,51 | 14,33 |
| Acido fosfórico | 0,89 | 0,64 | 0,98 |
| Potasa | 0,08 | 0,64 | 0,16 |

En 1878, se elevaba á 250.000 ó 260.000 metros cúbicos el cubo medio vertido diariamente en el Sena por los colectores. Los dos tercios próximamente de las materias contenidas en las aguas inmundas (1$^{kg}$,940 en 2$^{kg}$,908) son sólidos y están formados en su mayor parte por arena ó diversos resíduos de las calles. Las materias disueltas (0$^{kg}$,968 en 2$^{kg}$,908) comprenden la mitad del nitrógeno total de las materias orgánicas y casi toda la potasa.

Las aguas inmundas de París contienen por metro cúbico:

| | Gramos | | | |
|---|---|---|---|---|
| Nitrógeno | 45 | | | |
| Sustancias volátiles ó combustibles (la mayor parte orgánicas) | 678 | Total parcial | 723 gr. | |
| Acido fosfórico | 19 | | | |
| Potasa | 37 | | | Total general |
| Cal | 401 | | | 2.908 gr. |
| Sosa | 85 | | | |
| Magnesia | 22 | Total parcial | 2.185 gr. | |
| Resíduo insoluble en los ácidos (sílice especialmente) | 728 | | | |
| Sustancias minerales diversas | 893 | | | |

Las aguas inmundas de Lóndres contienen ménos materias sólidas, pero abundan más en nitrógeno. Segun Frankland, contienen, por metro cúbico, 643 gramos de materias sólidas (3 veces ménos que en París), y 645 de materias disueltas.

Como se ve, en las aguas inmundas de ambas capitales existe una gran cantidad de materias utilizables en la agricultura é industria, pero que constituyen al mismo tiempo poderosos elementos de infeccion de los rios.

Examinadas al microscopio, estas aguas presentan numerosas materias orgánicas en estado de descomposicion pútrida, gran número de microbas de todas clases, bacterias, amibas, y algunos infusorios inferiores, sobre todo paramecios. Tambien existen espórulos de hongos, pero muy pocas diatomeas é infusorios superiores, como los rotíferos.

El cuadro siguiente indica el contenido medio de microbas en las diversas aguas comparadas con las aguas inmundas.

| Procedencias | Microbas por centímetro cúbico. |
|---|---|
| Agua de condensacion..... | 0,2 |
| Agua de lluvia..... | 35,0 |
| Agua del Vanne..... | 62,0 |
| Agua del Sena..... | 1.200,0 |
| Agua inmunda..... | 20.000,0 |

Estas aguas se han analizado en cuanto se llevaron al laboratorio; si se aguarda veinticuatro horas pululan en ellas las bacterias. Las aguas de alcantarilla se vuelven fecundas al millonésimo de gota, lo que equivale á 40 millones de bacterias por centímetro cúbico de líquido.

Las aguas inmundas son evidentemente impropias para conservar la vida de los peces, moluscos y plantas acuáticas en los rios donde van á parar. Carfield refiere que es tal la fetidez y alteracion de las aguas del Savern por los productos inmundos de las fábricas de franela de Newton, y tal su color oscuro, que los miembros de la comision de alcantarillado, idearon escribir su protesta contra este estado de cosas, mojando la pluma en el agua del mismo rio á corta distancia de la boca de la alcantarilla de Vakefield.

«Por la parte de arriba de Paris, dice Durand-Claye, al atravesar la capital, así como entre las fortificaciones y Asnières, el Sena presenta un aspecto satisfactorio, por lo ménos á la simple inspeccion superficial. En algunos puntos de ambas orillas van á verter sus aguas impuras algunos arroyuelos procedentes de fábricas, ó bien alcantarillas de los arrabales no reunidas todavía al colector; todas estas inmundicias desaparecen al instante en el rio. Los peces viven en todo lo ancho de este último, se desarrollan perfectamente los vegetales en ambos ribazos, se distingue la arena blanca del fondo del Sena... Más abajo del puente de Asnières todo cambia de pronto; en la orilla derecha del Sena desemboca el gran colector de Clichy, del que sale una corriente considerable de agua negruzca y se mezcla con el Sena, formando una curva parabólica. Esta curva ocupa una extension variable en la corriente: en tiempo normal, nada más que la mitad del ancho del río; cuando hay tempestades se aproxima á la orilla izquierda. Esta agua contiene toda clase de restos orgánicos: legumbres, tapones en gran cantidad, pelos, anima-

les muertos, etc. Se halla cubierta de ordinario por una capa de grasa que, segun la direccion del viento, se acumula en una ú otra orilla. A lo largo de la orilla derecha se forma un cieno gris mezclado de restos orgánicos, y constituye bancos y terreros que, en ciertas épocas del año, sobresalen considerablemente del agua, y no desaparecen sino en virtud de costosos dragados... Este cieno entra en fermentacion y desprende innumerables burbujas de gas que estallan á cada momento en la superficie del agua; durante una gran parte del año, y sobre todo cuando los grandes calores, estas burbujas llegan á adquirir 1 metro á $1^{m},50$ de diámetro. Arrastran consigo el limo y dejan en la superficie materias negras y corrompidas que caminan despues al descubierto con la corriente. El paso de un barco levanta olas de espuma y produce una verdadera ebullicion que dura algunos minutos en la estela. Todos estos fenómenos sólo se verificaban en 1870, en la orilla derecha del rio, y la infeccion no existía de un modo evidente más que en el primero de los tres brazos que el Sena forma en Clichy.

»En la actualidad, el segundo brazo se halla completamente invadido, y la alteracion de las aguas tambien aparece en la orilla derecha del último brazo. En el brazo derecho no se encuentra ningun pez, ninguna hierba verde; en el brazo central hay algunos peces, los cuales aumentan en el brazo izquierdo. En los dias tempestuosos, cuando la corriente de los colectores ha invadido todo lo ancho del Sena, los peces pueden morir accidentalmente, áun en los parajes donde suelen habitar, por la infeccion general y transitoria del rio... Más allá de las islas Clichy, y hasta en la de Saint-Denis, la infeccion continúa aunque algo ménos aparente en la superficie. En Saint-Ouen comienza la isla de Saint-Denis que divide el rio en dos brazos distintos: el brazo izquierdo, alimentado por la parte ménos alterada de aquél y que no recibe, por otro lado, ningun nuevo afluente de agua inmunda, tiene sus aguas bastante puras; el brazo derecho, por el contrario, alimentado por la corriente del colector de Clichy que ha elegido la orilla derecha, conserva, por Saint-Ouen y más allá de este punto, los caracteres de infeccion observados en Clichy, los cuales van, no obstante, disminuyendo de intensidad aparente hasta el puente colgante de Saint-Denis... Las fábricas de Saint-Denis aumentan la infeccion del Sena por la gran cantidad de aguas industriales que vierten en el mismo; pero su

accion no es comparable con la del colector departamental que desemboca á algunos metros por abajo del puente colgante. Este colector vomita un agua completamente negra y fétida cuyo olor amoniacal es muy pronunciado, é invade enseguida toda la anchura del brazo; montones de espuma flotan en toda su superficie, por todas partes se desprenden burbujas de gas, cuyo estado se continúa con una intensidad casi constante hasta la aldea de Epinay. El lecho del rio contiene en todo su trayecto un cieno negro, fétido, viscoso, lleno de gusanos rojizos que sólo se encuentran en las aguas inmundas más infectas. Periódicamente este cieno rodea la boca del colector y hay que extraerle por el dragado. Notemos que el rio Croult, que desemboca en el Sena entre Saint-Denis y Epinay, añade un gran contingente de aguas industriales á la corriente del colector.

»De Epinay á Argenteuil el rio va mejorandose... De Argenteuil á la presa de Bezons, el Sena tiene un aspecto bastante bueno; pero, en esta última se nota de nuevo un olor muy marcado; parece que la presa arroja las aguas impuras á la orilla izquierda.

»Reaparece el cieno negruzco en todo lo ancho del brazo con un espesor de $0^{m},70$ próximamente. Pronto desaparece el olor, ambas orillas estan cubiertas de una vegetacion abundante... En Marly, los bordes de la esclusa están cubiertos de un depósito negro y fétido, á lo largo de la presa y de los aparatos anexos se forman montones de espuma. El agua conserva siempre un color oscuro que se manifiesta igualmente en el brazo derecho al pasar por Chatou. La intensidad de coloracion del rio disminuye gradualmente, el agua está todavía turbia y tiene un gusto poco agradable en Saint-Germain y Maison-Lafitte. Más allá, hacia La Frette y Conflans, y, sobre todo, despues de la confluencia del Oise, el Sena recobra una apariencia y un estado sensiblemente análogo al que presentaba más arriba de los colectores. En Meulan, ha desaparecido todo vestigio exterior de infeccion.

»La analisis química viene á confirmar los datos que suministra la inspeccion exterior, demostrando que las aguas impuras que se vierten en el Sena, arrojan en este rio dos clases de productos completamente distintos. Las materias minerales obstruyen su corriente y alteran su composicion por simple mezcla; las materias orgánicas experimentan una multitud de transfor-

maciones absorbiendo oxígeno y produciendo ácido carbónico, agua, carburos de hidrógeno, amoniaco, hidrógeno sulfurado y diversas sales.

»Mientras abundan las materias orgánicas, las aguas son completamente impuras; despues de la fermentacion, ha disminuido el oxígeno disuelto, y ya no existen materias orgánicas nitrogenadas, siendo sustituidas por compuestos diversos y, en particular, por el amoniaco; finalmente, cuando, en virtud del movimiento y de la aireacion, han redisuelto una cantidad normal de oxígeno, se vuelven otra vez potables; tal es lo que sucede en el Sena por Meulan.

| | | Nitrógeno organico | Nitrógeno total inclusas las sales amoniacales | Oxígeno disuelto por litro Cent. cúb. |
|---|---|---|---|---|
| Por metro cúbico.. | Puente de Asnières, antes del colector..... | 0gr,85 | 1gr,5 | 5,34 |
| | Clichy, despues del colector, brazo derecho. | 1gr,51 | 4gr,0 | 4.60 |
| | Saint-Ouen, brazo derecho.... | 1gr,16 | 2gr,0 | 4,07 |
| | Boca del colector departamental. | » | 98gr,0 | » |

»En suma, entre Clichy y la punta de la isla de Saint-Denis, por arriba de Argenteuil, el agua del Sena, en el brazo que recibe los colectores, es completamenle impropia para los usos domésticos; contiene elementos fermentescibles prontos á descomponerse y producir la infeccion. Entre Argenteuil y Marly, el agua es ménos impura, y de buena calidad en Meulan.

»Estudiando los gases contenidos en el agua, precisamente allí donde se verifica la absorcion del oxígeno, los ingenieros municipales han encontrado:

| | |
|---|---|
| Hidrógeno proto-carbonado..... | 72,88 por 100 |
| Acido carbónico..... | 12,30 — |
| Oxido de carbono..... | 2,54 — |
| Acido sulfhídrico..... | 6,70 — |
| Diversos..... | 4,58 — |

»Compréndese la espantosa infeccion cuyo cuadro hemos des-

crito, segun Durand-Claye, recordando que la red de alcantarillado de París que, en 1856, no tenía más que 160 kilómetros, en 1877, con sus anejos, era de 571 kilómetros.» (Proust.)

Ahora bien, ¿deben proyectarse las aguas inmundas á los rios? Esta cuestion, en extremo debatida, aún no se halla completamente resuelta.

La dificultad consiste en que para conocer la influencia que la infeccion de un rio puede ejercer sobre una poblacion, sería preciso conocer su accion aislada. En todas partes se han dictado leyes encaminadas á prohibir que las aguas inmundas se mezclen con los rios. Sin embargo, algunos higienistas niegan que la polucion de las corrientes de agua produzca los efectos tan desastrosos que se la atribuyen, fundándose para ello en que el rio se purifica por sí mismo, puesto que los peces, los organismos microscópicos, destruyen gran cantidad de impurezas (1), y en que las aguas industriales contienen frecuentemente sustancias que, al combinarse con las materias orgánicas, forman compuestos insolubles que se precipitan al fondo.

Esta purificacion espontánea ha sido apreciada de distinto modo. Unos la han exagerado, diciendo que el agua inmunda diluida en 20 veces su volúmen de agua de rio se oxida completamente en un trayecto de 12 millas inglesas; otros, por el contrario, creen que, en 192 millas, sólo ha desaparecido un tercio de materias orgánicas. Pettenkofer y Lent han calculado que el agua inmunda se diluye á razon de 1 parte por 85 de agua de rio en Munich, con 200.000 habitantes y 150 litros de agua inmunda por día y por persona; de 1 p. 3.663 en Colonia, con 150.000 habitantes. En 1876, en la reunion de la asociacion alemana de higiene pública, en Düsseldorf, los ingenieros Dünkelberg y Bürkli-Ziegler, propusieron á la asamblea la siguiente tésis: «Debe prohibirse, en general, en nombre de la salud pública, ó admitirse muy escepcionalmente cuando se trata de rios caudalosos, la mezcla directa de las aguas inmundas de las gran-

(1) Antes de establecerse los colectores que desembocan en el Sena, las alcantarillas vertían sus productos en él aisladamente: es decir, que las inmundicias se diseminaban en sus aguas. De este modo podían vivir los peces, que devoraban los residuos orgánicos, limpiando el rio de sus impurezas. «¡Cuántas anguilas, lampreas y barbos, todos excelentes, dice M. Bouchardat, hemos pescado juntos mi amigo Pajot y yo! Estos peces hacían el oficio de los perros de Constantinopla, que viven de las inmundicias.»

des poblaciones con las aguas corrientes, reciba ó no la alcantarilla todos los excrementos humanos. Habrá que regirse por el hecho de que el desagüe prolongado de agua impura en la cuenca del rio, transformará inconvenientes apenas sensibles en perjuicios verdaderos. De todos modos, esta pérdida de agua inmunda constituye una mala economía, y perjudica, tanto á los intereses agrícolas como á los de la ciudad.» Esta tésis fué admitida, así como otra segunda que establecía la necesidad de practicar nuevas investigaciones sobre la inocuidad de la infeccion pluvial, condiciones y extension en que se verifica. Al año siguiente, la *Direccion científica del ministerio médico* emitió un dictámen en que concluía prohibiendo verter las aguas inmundas en los rios. Este dictámen suscitó muchas protestas por parte de los higienistas alemanes, los cuales se reunieron en 1877 en Nuremberg, para manifestar que la infeccion de los rios por las aguas inmundas carece de los peligros que se la han supuesto un poco *a priori;* que no hay una gran diferencia entre las aguas corrientes de algunas poblaciones que reciben sus aguas inmundas íntegras, y las de otros puntos en que la administracion prohibe esta mezcla, y que se puede beber esta agua de rio filtrada, como sucede en Lóndres, cuya cifra de mortalidad es la más pequeña, y que $\frac{16}{17}$ del agua que consume es de esta especie. Los rios Nashua, Merrimac y Blackstone (Massachussets), reciben grandes cantidades de resíduos industriales y son más impuros que la mayor parte de los rios de Europa. Pues bien, añaden; á pesar de esto, los higienistas americanos no se oponen á que sus compatriotas beban las aguas de estos rios.

Las poluciones de algunas corrientes de agua, dice Nichols, cuya masa de líquido es considerable, no se descubren por los procedimientos químicos, como lo prueba la insignificante proporcion de cloruros que contienen los rios citados anteriormente, á pesar de recibir todas las aguas industriales y los excrementos que, sin duda alguna, les ceden grandes cantidades de cloruro sódico. Los cloruros, muy solubles, no se precipitan ni se evaporan; tampoco se descomponen; la análisis química los encuentra con facilidad; y, sin embargo, las cifras de estas sales obtenidas por el ensayo de las aguas de estos rios verdaderamente infectos, apenas indican sus impurezas.

En Hamburgo, donde el Elba recibe diariamente 400.000 li-

tros diarios de orina, no se observa en sus aguas mayor cantidad de cloruros, los cuales pueden descubrirse en una dilucion al milésimo. La dilucion de los cloruros en el Elba se aproxima á 1 por 5.000. Hay ménos ácido nítrico en este rio en Hamburgo que en Magdeburgo.

| | Resíduo fijo | Acido nítrico | Cloro | Acido sulfúrico | Cal | Materias orgánicas | Amoniaco |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Elba en Magdeburgo.. (Reichardt.) | 260 | 1,4 | 38 | 48 | 56 | 34,5 | 0 |
| Elba en Hamburgo... (Wibel.) | 190-290 | 0-0,5 | 20-60 | 4-45 | 40-70 | 53-224 | 0 |

Luego las aguas inmundas no han aumentado la cantidad de sustancias orgánicas sino la vegetacion, puesto que existe ménos ácido nítrico y más materia orgánica en Hamburgo que en Magdeburgo (Sander). Sin embargo, añade Arnould, el ácido nítrico es el producto último y definitivo de la oxidacion lenta de los compuestos orgánicos; puede existir mucha materia pútrida en el rio, en Hamburgo, sin que el ácido nítrico se manifieste en seguida. En cuanto al que procedia de Magdeburgo, los vegetales le consumen en su trayecto. Frankland considera el agua de Glasgow como la más pura del Reino-Unido, no obstante que, en el lago Katrine, de donde se surte esta ciudad, se vierten grandes cantidades de inmundicias. Antes de penetrar en Lóndres, el Támesis lleva consigo las inmundicias de 800.000 personas, y, sin embargo, apenas se encuentran en sus aguas vestigios de amoniaco, ni se halla aumentada la cantidad de sustancias orgánicas; en cambio ha disminuido el ácido nítrico. Pettenkofer, Kerschensteiner y Emmerich, son partidarios de la inocuidad de la transformacion de los rios en vehículo de las inmundicias en general. El último de estos autores sostiene que el agua inmunda sin materias sólidas es más impura que en el caso contrario; lo cual ha venido á confirmar los resultados obtenidos por la comision inglesa, y de consiguiente que la circulacion de toda clase de inmundicias por las alcantarillas no aumenta la influencia de estos conductos sobre la salud pública.

Véase al efecto el siguiente cuadro de Sander:

| AGUAS INMUNDAS | SUSTANCIAS FIJAS (DISUELTAS) | | | | | | | SUSTANCIAS EN SUSPENSION | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | TOTAL | Carbono orgánico | Nitrógeno orgánico | Nitrógeno nítrico | Nitrógeno amoniacal | Nitrógeno total | Cloro | Inorgánicas | Orgánicas | TOTAL | Miligramos por litro |
| Poblaciones inglesas | | | | | | | | | | | |
| de pozos fijos..... | 824 | 41,8 | 19,7 | 0 | 54,3 | 64,15 | 115,4 | 178,1 | 213,0 | 391,1 | |
| — de inodoros..... | 722 | 46,9 | 22,0 | 0,03 | 67,9 | 77, 2 | 106,6 | 241,8 | 205,1 | 446,9 | |
| París..... | 980 | ? | ? | ? | ? | 21 | ? | 1321 | 498 | 1819 | |
| Zurich mayor..... | 485 | ? | ? | 122,0 | 11,2 | 1,33 | 25 | 45,6 | 103,4 | 149 | |
| Zurich menor..... | 822 | ? | ? | 72,8 | 9,8 | 82 | 13 | 9,3 | 90,9 | 100,2 | |
| Munich..... | 550 | ? | ? | ? | ? | ? | ? | 40 | 80 | 120 | |

Hay que tener en cuenta que 1.254 gramos de orina de un obrero robusto contienen 65 gramos de sustancias fijas, al paso que los 131 gramos que representa su defecacion ordinaria sólo contienen 33 gramos (Voit); y que, siendo la media de nitrógeno de la orina y de las materias fecales, para el conjunto de la poblacion, de 11gr.,50, segun Wolf y Lehmann, esta cifra representa 57 milígramos de nitrógeno por litro, suponiendo que cada casa vierta 200 gramos por habitante y por dia. Hay que tener en cuenta, para el cálculo, una pérdida de 25 á 30 por 100 por evaporacion ó infiltracion.

La inyeccion subcutánea de 18 centímetros cúbicos de agua inmunda de las alcantarillas de Munich, que no recibe las materias fecales, mata un conejo de 1160 gramos en 18 horas; mientras que la inyeccion de 20 centímetros cúbicos de agua inmunda procedente del asilo de dementes de dicha ciudad, y á cuya alcantarilla van á parar tambien los excrementos, no produce ningun efecto en un conejo de 800 gramos (Emmerich).

Otras observaciones demuestran, por el contrario, la influencia morbosa de la infeccion de los rios por las aguas inmundas. Habiendo notado M. Hérard, dice Proust, que, en la epidemia cólerica de 1865-1866, la mayor parte de los enfermos que ingresaban en su clínica procedían de Montmartre, supo que este barrio se proveía de agua de Saint-Ouen, más abajo del colector.

Es indudable que el agua inmunda de las alcantarillas no puede producir espontáneamente el cólera; esta enfermedad viene, como sabemos, de la India, y sólo aparece en Europa por importacion; mas, cuando la materia colérica existe en las alcantarillas, puede llegar á mezclarse con el agua potable. Resulta de las observaciones de J. Simon que, en Lóndres, murió un 13 por 1000 de habitantes cuyas casas se surtían de agua del rio procedente de la gran cloaca; tomado en este punto, dicho líquido daba 46 gramos de residuo sólido por galon. En las demás casas de la ciudad, que se encontraban, por otra parte, en iguales condiciones higiénicas, pero que bebían agua del rio tomada de más arriba de la poblacion, la mortalidad no fué más que de 3,7 por 1.000. Analizada, sólo dió 13 gramos de residuo sólido por galon. En Halle, Delbrück ha observado, en 1866, que, en una cárcel, donde la epidemia se cebaba cruelmente, los pozos recibían el agua de infiltracion de las letrinas. Este autor explicó tambien la menor fuerza de la epidemia de 1867, comparada con la del año anterior, por haberse modificado la canalizacion de las aguas. El agua llegaba casi pura en 1867, mientras que, durante el otoño de 1866, las cañerías tomaban el agua del Saal, en un punto donde iban á parar todas las inmundicias de la poblacion.

Snow ha reunido numerosos hechos para establecer este modo de trasmitirse el cólera, habiendo dado á su opinion un carácter de exactitud científica notable. Pretendíase que en los casos de mezcla de la materia colérica con el agua, la propagacion no se verificaba directamente por la absorcion del agua corrompida, sino por las emanaciones procedentes de la tierra impregnada de sustancias pútridas y alteradas, por la permanencia, en el subsuelo de los edificios, de un agua inficionada; ahora bien, Snow ha demostrado que, en estos casos, las personas atacadas no pertenecían á la vecindad, sino las que bebían el agua. En Broadstreet caían enfermos los individuos que hacían uso del agua de un pozo donde se filtraban las aguas inmundas de la alcantarilla. Todo el vecindario permanecía inmune; pero acertaba, por desgracia, á pasar cualquiera que bebia de esta agua, y al instante era atacado del cólera. El mismo Snow cita algunos casos en que, trasportada el agua á cierta distancia, comunicó dicha enfermedad á una persona que bebió de ella. De este modo se explica científicamente la historia de los pozos envenena-

dos, que la credulidad y la ignorancia tanto han venido explotando (1).

En los ejemplos anteriores, las aguas inmundas sólo son, al parecer, perjudiciales por una viciosa construccion del alcantarillado, ya sea que sus paredes permitan que se filtre el agua inficionada que, de este modo, puede adulterar la balsa subterránea donde se alimentan los pozos, ya porque vayan á parar á un rio más arriba de donde se toma el agua potable para la poblacion. Estas observaciones se aplican igualmente á la fiebre tifoidea y la disentería.

Por último, M. Nichols concluye diciendo que el saneamiento espontáneo de los rios es quizá más aparente que real, que la análisis química no constituye una completa garantía y que, á pesar de sus indicaciones sobre la salubridad de los rios Blackstone y Merrimack, no se debe usar como bebida el agua de los rios inficionados. Por lo tanto, los resíduos de las grandes poblaciones, abundantes en materias orgánicas, producen la infeccion de las corrientes de agua y no deben verterse en ellas. Es necesario evitar á todo trance la insalubridad que resulta de la polucion perpétua de las aguas potables. Además, las alcantarillas recibirán toda clase de aguas inmundas, incluyendo las materias fecales, para lo cual se colocarán inodoros en todas las casas, con una abundante provision de agua; despues se conducirán dichos productos lejos de los sitios habitados para utilizarlos en beneficio de la agricultura. Más adelante trataremos de este último punto que, bajo todos conceptos, interesa en gran manera á las grandes poblaciones.

M. Henri Marquois, en su trabajo importante sobre los procedimientos de extraccion de los abonos que existen en las aguas inmundas, ha expuesto todo el partido que se podría obtener de estos productos. Basta añadir á dichas aguas una corta cantidad de cal para que se despojen por precipitacion de todas las materias que tienen suspendidas y de casi una cuarta parte de las materias disueltas. Este precipitado, que se forma enseguida y puede secarse al aire, contiene fosfatos, cal, productos amoniacales y materias orgánicas nitrogenadas. La proporcion de nitrógeno excede 1,17 por 100 y representa 30 por 100 del nitrógeno total conte-

(1) Recuérdese, al efecto, lo ocurrido en Madrid el 15 de Julio de 1834, día de memorable fecha y en que ambas cualidades produjeron tantos atropellos y víctimas inocentes.

nido en las aguas inmundas (algunas fentas no abundan tanto en este elemento). Considerados como abonos, bajo el punto de vista del nitrógeno, 1.000 kilógramos de precipitado de alcantarilla equivalen á 2.750 kilógramos de estiercol fresco. Calculando el guano á 30 francos el quintal, este producto costaría 22 francos la tonelada; además, obraría como una marga muy activa. Resulta de los experimentos hechos en Inglaterra, que esta sustancia constituye un magnífico abono; pero de accion lenta y prolongada. Produciendo un litro de líquido, de 7 á 8 gramos de abono, concíbese la inmensa cantidad del mismo que se podría extraer en París y en los grandes centros de poblacion, yendo á parar al mismo tiempo á los rios un agua clara y purificada. (*V.* ABONOS.)

**Destruccion de las inmundicias.—Purificacion de las aguas inmundas.—Su utilizacion agrícola.**— «El suelo recibe constantemente, en último término, las inmundicias de los grupos humanos más ó ménos modificadas en su aspecto y propiedades, ya de un modo espontáneo, ya por medio de procedimientos inventados por la industria. El suelo se encarga de destruirlas como tales, es decir, de *transformarlas* en elementos no sólo inofensivos, sino que, devueltos á la atmósfera, á las aguas, al suelo mismo, van nuevamente á desempeñar un papel beneficioso. Las diversas fases de esta larga operacion constituyen tambien actos de la fermentacion pútrida, más ó ménos ocultos ó regulados por las propiedades del suelo. Esto sin contar con que los medios químicos ó mecánicos empleados por el hombre pueden abreviar este trabajo, áun independientemente del suelo, acelerar el momento en que el ácido carbónico, el agua, el nitrógeno, las materias excrementicias pueden penetrar en el círculo vital, ó, por lo ménos, disminuir los peligros sanitarios que lleva consigo la transformacion orgánica abandonada á sí misma.

»Constituyendo el suelo el laboratorio natural de la descomposicion de las materias orgánicas y el lugar de restitucion de los componentes al movimiento vital, estaba indicado utilizar inmediatamente esta fuerza ofreciendo al suelo vegetales en que pudiese trocarse, para el provecho ulterior de los animales y del hombre, esta revivificacion de elementos. En otros términos: apropiar á las necesidades de la agricultura estas masas tan perjudiciales por una parte, y, por otra, tan abundantes en nitrógeno. No es modernamente cuando se han descubierto los beneficios de esta

mina de abono; desde tiempo inmemorial, los campesinos la habían observado y la utilizaban empíricamente. La ciencia no ha hecho más que descubrir el mecanismo de un hecho tan importante; lo que, á decir verdad, permite regularizar su evolucion y aplicarle en grande escala á las necesidades tan inmensas de las aglomeraciones humanas concentradas en las ciudades.» (Arnould.)

Un decreto del Presidente de la República, fecha 4 de Setiembre de 1878, ha organizado una gran comision superior para el régimen de las aguas en Francia. Uno de los principales objetos de su mision consiste en la averiguacion de los medios necesarios para utilizar las aguas inmundas de las poblaciones en beneficio de la agricultura. En la mayor parte de las ciudades de Inglaterra, se han empleado todos los sistemas de purificacion con éxitos varios. Italia ha obtenido, cerca de Milan, resultados muy notables con el riego. En algunos puntos de Alemania, Bélgica, Suiza, Holanda y Francia purifican dichas aguas.

Los numerosos procedimientos de purificacion se hallan incluidos en los tres sistemas siguientes: 1.° Purificacion mecánica, 2.° purificacion química; 3.° purificacion por el terreno; 4.° purificacion mixta.

Purificacion mecánica.—Comprende la *filtracion* y la *decantacion*. Se establecen presas ó grandes depósitos receptores de las aguas inmundas, y, por el reposo, se precipitan todas las materias en suspension, dejando correr el líquido clarificado. De este modo se eliminan de las aguas la sílice y otras sustancias minerales sólidas que arrastran consigo, así como una gran cantidad de sustancias orgánicas insolubles. Este procedimiento tiene un doble inconveniente.

En primer lugar, el líquido que sale de los depósitos colectores se halla cargado todavía de materias orgánicas fermentescibles y pútridas en disolucion. Por consiguiente, si se vierte en los rios, constituirá un foco de infeccion considerable, aunque no tanto como si se emplease tal como sale de la alcantarilla. Además, la formacion de depósitos tan vastos como los que exigiría la purificacion de un rio infectado por una gran capital, determinaría un foco de enfermedades epidémicas que pudiera ejercer la influencia más nociva en la salud de la poblacion circunvecina. En París y Lóndres no baja de 400 á 500 metros cúbicos diarios el cieno contenido en estos depósitos, cuya extrac-

cion, trasporte y descarga constituirían otras tantas operaciones costosas y peligrosas. Reims, Birmingham, Blackburn, Newcastle, Unter-Lime, han ensayado sin éxito este sistema.

M. Lauth ha propuesto recientemente chapotear las aguas inmundas, de modo que se saturen de aire lo mejor posible, por cuyo medio experimentan una transformacion química que las hace incorruptas. El microscopio demuestra que en este líquido, así aireado, hay una gran actividad vital, puesto que se desarrollan multitud de monadas, bacterias y diversas clases de algas, lo cual no sucede con las aguas tales como salen de la alcantarilla, donde, por el contrario, mueren ó desaparecen los vegetales y animales. Este procedimiento sólo puede emplearse con éxito en pequeña escala, cuando el líquido resultante se ha de emplear para el riego, porque habría necesidad de depósitos y conductos colosales; limitándonos á París se verterían diariamente en ellos más de 260.000 metros cúbicos. Además, las aguas así aireadas contienen una gran cantidad de nitrógeno (27 gramos de nitrógeno soluble por metro cúbico), y los reglamentos ingleses consideran impuras las aguas que contengan más de 3 gramos de nitrógeno por metro cúbico.

La filtracion por tabiques horizontales ó verticales de sustancias inertes como el coke, la arena, etc., ó por medio de telas metálicas sólo puede aconsejarse tambien en pequeño.

De modo que los únicos medios mecánicos verdaderamente prácticos de sanear los líquidos de las alcantarillas, consisten en diluirlos en una masa de agua muy superior á su volúmen, y en dirigirlos á una corriente rápida, ó, si son muy acuosos, en desembarazarlos todo lo posible de los objetos que no pueden trasportar antes de mezclarse con las corrientes de agua donde conviene que vayan á parar lo más pronto y lejos que se pueda. Tocante á este último punto, debemos recordar que las materias que impurifican los líquidos de las alcantarillas son de tres clases: unas formadas por restos pesados, cuerpos sólidos, como cacharros, herraduras, piedras, arena, que permanecen en el fondo y obstruyen los conductos si no se extraen; otras compuestas de cuerpos flotantes, ligeros, de cierto tamaño, como pajas, estiércol, tapones, animales muertos; otras, por último, ya mezcladas ó suspendidas en el agua, ya tambien completamente disueltas. Esta última clase se sustrae á los medios mecánicos y la parte que queda en suspension es la que forma los depósitos

cenagosos donde no hay una corriente rápida. En las otras dos clases, por el contrario, se emplean con éxito la filtracion y el dragado.

Es indudable que el dragado constante y bien hecho, y los filtros movibles cada vez más aproximados, distribuidos en la última porcion del colector, haria que la boca de éste vertiese en el rio una agua ménos cargada de esas arenas que, en algunas poblaciones, como Paris, produce el uso cada vez más extendido de mac-adam, y que produce en los alrededores de la boca del colector bancos de cieno, así como materias putrescibles que, en la época de los grandes calores y de las aguas bajas, infestan las localidades ribereñas. No se evitarán ciertamente los depósitos en la embocadura, porque el filtro no podrá retener la mayor parte del cieno líquido, pero la cantidad será menor, y la corriente dirigida sobre este punto, por una disposicion especial de la esclusa, de la presa situada más arriba, ó por otra cualquier obra ejecutada en el rio, podrá tal vez modificar la formacion de dichos depósitos.

Este conjunto de medios que pueden aplicarse fácilmente sin grandes dispendios, bastarían, si no para destruir absolutamente, al ménos para disminuir mucho y neutralizar casi por completo las causas de insalubridad de cualquier sistema de alcantariliado.

Purificacion química.—Los procedimientos químicos son muy numerosos. Su objeto es, por un lado, precipitar las materias orgánicas disueltas bajo una forma que permita su utilizacion agrícola, y, por otro, enviar á los rios el agua purificada.

Los principales cuerpos empleados al efecto son: el alumbre ó sulfato de alúmina más ó ménos impuro, la cal viva, el fosfato de alúmina, el fosfato y el hipoclorito de cal, las sales de magnesia, el carbon bajo una multitud de formas (carbon de leña, de algas marinas, turba, lignito, fragmentos de coke, etc.), las disoluciones ácidas de fosfatos naturales (procedimiento Knab), el cloruro y el sulfato de hierro, el sistema Holden (sulfato de hierro, cal y carbon) modificado en Reims por el empleo de lignitos piritosos naturales y la adicion de fosfatos de cal disueltos, etc.; por último, el sistema A, B, C, muy usado en Inglaterra, mezcla compuesta de alumbre, sangre, carbon y arcilla (en inglés *alum, blood, charcoal, clay*). El mejor de todos estos cuerpos parece ser el sulfato de alúmina que se descompone por la

alcalinidad de las aguas inmundas, y cede la alúmina bajo la forma gelatinosa, de lo cual resulta que las materias sólidas quedan retenidas en el fondo de los depósitos, pero las disueltas permanecen en el agua. Todos estos agentes clarifican mejor ó peor dichos líquidos; pero sólo ejercen en los sólidos una accion muy pequeña. M. Frankland ha demostrado que el sulfato de alúmina sólo hacia desaparecer un tercio de los productos nocivos existentes en las aguas inmundas, yendo los otros dos tercios á envenenar los rios. Véase el resúmen que este práctico ha hecho de las numerosas análisis practicadas en los depósitos de Mersey y Ribble:

| REACTIVOS | CANTIDAD POR 100 DE MATERIAS ELIMINADAS POR LOS REACTIVOS | | |
|---|---|---|---|
| | Carbono órganico disuelto | Nitrógeno orgánico disuelto | Materias orgánicas en suspension |
| Cal | 23 á 36 | 10 á 66 | 60 á 97 |
| Procedimiento A, B, C | 26 á 35 | 50 á 59 | 87 á 96 |
| Cal y cloruro férrico | 50 | 37 | 99 |
| Sulfato de alumina | 4 | 48 | 79 |
| Sistema Holden | 3 á 43 | 0 | 100 |
| Media | 28 | 37 | 90 |

Terminemos con la descripcion interesante de un establecimiento de esta especie creado en Inglaterra por M. Wicksted, en Leicester. Esta poblacion cuenta 65.000 habitantes, y el volúmen de las aguas inmundas de toda ella se eleva anualmente á unos 5 millones de metros cúbicos, de donde vienen á extraerse, poco más ó ménos, 4 millones 500.000 kilógramos de materias fertilizantes sólidas. La fábrica de esta clase de productos está situada á orillas del rio Soar, muy cerca de la parte baja de la poblacion. El agua inmunda se dirige por una cañería subterránea á un extenso pozo horadado debajo del edificio. Una máquina de vapor de veinte caballos hace funcionar una bomba que eleva esta agua al nivel del suelo. Otra bomba pequeña, movida por la misma máquina, comunica con una cisterna, provista de un agitador, constantemente llena de agua de cal. A cada golpe de émbolo de la máquina, la bomba pequeña

introduce en el conducto de las aguas elevadas por la bomba grande cierta cantidad de lechada de cal, cuya proporcion está determinada de antemano por medio de llaves segun la naturaleza de las aguas y el grado de concentracion de la lechada de cal.

Mezcladas de este modo, las aguas de las alcantarillas van á parar á un cajon estrecho y largo donde se mueven dos agitadores de paletas. Despues, el líquido se dirige poco á poco por orificios horizontales á un depósito de mampostería y cemento de unos 60 metros de longitud, 13 id. de ancho y 1 metro de profundidad. Este depósito se halla dividido en dos partes por una série de bastidores verticales de tela metálica, colocados á 18 metros próximamente del punto de orígen, y que se pueden quitar á voluntad. Estas telas metálicas sirven para retener los cuerpos flotantes, ligeros, como los restos orgánicos, plumas, etc., y para regularizar el movimiento del agua en el depósito. En la parte baja de este último hay dos esclusas pequeñas por las cuales el líquido purificado se dirige al rio. En este depósito queda el precipitado que se forma por la accion de la cal, y que, bajo el aspecto de cieno líquido, se extrae de aquél y se vierte despues en las máquinas de desecacion, las cuales le transforman en seguida en una pasta de cierta consistencia para hacer briquetas que se secan al aire libre.

Este trabajo y este tratamiento requieren depósitos, herramientas y máquinas, sencillas indudablemente, pero que tratándose de una masa enorme de productos de una alcantarilla grande, como el colector de París, por ejemplo, tendrían que multiplicarse considerablemente. Constituye, por otra parte, una industria que debe juzgarse y apreciarse como toda empresa comercial, por sus productos. Ahora bien, sus resultados, bajo este punto de vista, no han sido nada satisfactorios. Los ensayos hechos en Inglaterra, en condiciones, al parecer, las más favorables tratándose de centros de poblacion reducidos, de Leicester, por ejemplo, y de otros puntos pequeños de las cercanías de Lóndres, no han dado los resultados que se esperaban, y las compañías explotadoras de estos productos han concluido generalmente por arruinarse.

Dos químicos, Ladureau y Juan de Mollins, han vuelto á poner en planta este procedimiento; pero los resultados tampoco han sido satisfactorios. Además, es necesario 1 kilógramo de cal por metro cúbico de líquido. En resúmen, el procedimiento por

purificacion química va cada dia perdiendo terreno, puesto que no resuelve los dos puntos más esenciales del problema, á saber: la verdadera purificacion de las aguas inmundas y el poco coste relativamente al beneficio obtenido con sus productos.

Purificacion y oxidacion por el suelo.—Riego.—Es, en la actualidad, el mejor procedimiento. En efecto, se halla perfectamente demostrado que las aguas inmundas, distribuidas en un suelo permeable, abandonan sus principios fermentescibles á las capas correspondientes y constituyen de este modo uno de los mejores abonos. Véase, segun Proust, lo que sucede:

«Cuando estas aguas impuras se vierten en un suelo movedizo, las materias insolubles se detienen primero en la superficie como en un filtro; sólo algunas partículas muy ténues salvan este obstáculo y se fijan un poco más profundamente. Tal es el primer efecto que se produce; constituye una simple filtracion mecánica. El agua, libre de las sustancias insolubles, baja mucho más y empapa el terreno; cada partícula de tierra se cubre de una capa líquida muy delgada. Así dividida, el agua presenta al aire, confinado en el suelo, una gran superficie; en cuyo caso se verifica el segundo efecto del riego: la combustion de la materia orgánica disuelta en las aguas inmundas. Se dice que el fuego todo lo purifica; y, efectivamente, no hay sustancia orgánica, por más impura y nociva que sea, que el fuego no transforme, mediante el oxígeno del aire, en ácido carbónico, agua y nitrógeno, compuestos minerales absolutamente inofensivos. En el interior del terreno sucede un fenómeno análogo, nó tan fuerte y visible como el fuego, sino lento, sin ningun signo exterior; nó por eso deja de ser una combustion que convierte toda impureza orgánica en ácido carbónico, agua y nitrógeno. Más perfecta que la combustion viva, oxida y quema este último cuerpo, lo cual no hace el fuego. El nitrógeno es, en efecto, mucho ménos combustible que el carbono y el hidrógeno, es decir, que se combina con mucha mayor dificultad que estos cuerpos con el oxígeno; por eso la transformacion del nitrógeno orgánico en ácido nítrico es el signo de una perfecta combustion en el terreno. En cuanto á las sustancias insolubles retenidas en la superficie, tambien participan de la combustion lenta, sobre todo cuando la labor les ha incorporado al terreno. Despues sólo queda una arena sumamente fina.

»Los experimentos recientes de MM. Schlœsing y Müntz,

han dado alguna luz acerca de esta propiedad tan notable de la tierra vegetal de quemar las sustancias orgánicas de las aguas inmundas, y de nitrificar el ázoe. Las materias húmicas, que existen en todos los terrenos en cantidades muy variadas, no son indispensables para la manifestacion de esta propiedad; en efecto, cuando se humedece regularmente, con agua fecal, arena cuarzosa calcinada al rojo, es decir, desprovista de todo vestigio de sustancia orgánica, se puede obtener la combustion total de las impurezas y la nitrificacion completa del nitrógeno, si la cantidad vertida diariamente en la capa de arena tarda ocho días en empaparla.

»Sin embargo, la nitrificacion, efectuada en estas condiciones, se detiene por completo cuando se mezclan con la arena vapores de cloroformo. Ahora bien, M. Müntz ha demostrado que este anestésico paraliza todos los organismos que obran como fermentos: las levaduras, el *micoderma aceti*, los vibriones de la fermentacion pútrida, etc. Es, pues, muy probable que la nitrificacion sea correlativa de la vida de organismos, como el *micoderma aceti* y otros, cuyas funciones ha descrito tan perfectamente M. Pasteur, capaces de fijar el oxígeno del aire en las diversas materias orgánicas.

»Las aguas inmundas abundan mucho en sustancias orgánicas ó minerales para nutrir los organismos encargados de purificarlas, sin el auxilio de la materia húmica de las tierras; por eso la arena calcinada puede sustituir á la tierra vegetal para purificar dichas aguas.

»La purificacion por la arena no se se verifica en el primer día del riego. Careciendo aquélla de gérmenes de los organismos nitrificadores, es necesario primero importarlos y que se desarrollen en ella en cantidad suficiente; por lo comun, hasta pasadas algunas semanas no se efectúa la purificacion. En la tierra vegetal comienza en seguida, por estar llena de organismos. Pero, con sólo esta diferencia, una arena convenientemente accesible al aire, equivale á la tierra más abundante en humus, bajo el punto de vista especial de la purificacion.

»Esta teoría no excluye ciertamente la posibilidad de la nitrificacion por la combustion lenta, operada por el oxígeno, bajo la accion de las solas fuerzas físicas ó químicas, y sin el intermedio de la vida. Mas, para todo aquel que se halle al corriente de los trabajos de M. Pasteur, la nitrificacion por los organismos

se manifestará dotada de una actividad mucho mayor que la nitrificacion por los agentes químicos.

»Las tierras más ó ménos arables, y que contienen por consiguiente mayor ó menor cantidad de humus, son pu s, á propósito para purificar las aguas inmundas, al mismo tiempo que utilizan sus elementos; pero las tierras más pobres, las arenas puras, purifican igualmente dichas aguas, puesto que éstas suministran los organismos nitrificadores que existen en el humus de las tierras arables.

»En los documentos sobre el riego con las aguas inmundas, se consideran tambien á las plantas como agentes purificadores, al mismo tiempo que el terreno. Existe aquí sin duda una confusion: el suelo desnudo de vegetales basta para producir una completa purificacion; si necesitase de su concurso, ¿cómo se efectuaría ésta durante el invierno y el estío? La expresion «purificacion por las plantas» supone la idea de que estas absorben, para vivir, una parte de las impurezas orgánicas de las aguas. Ahora bien, nada autoriza semejante hipótesis. Se halla perfectamente establecido que las plantas viven de compuestos minerales: ácido carbónico, agua, amoniaco, ácido nítrico, fosfatos, etc.; organizan la materia mineral. En cuanto á las sustancias orgánicas contenidas en las aguas, son generalmente muy poco difusibles á través de las membranas que cubren los órganos de absorcion de las raices, y es lógico juzgar que su papel, como alimentos directos, es muy limitado; las plantas sólo las absorben en cantidades pequeñas. Contribuyen no obstante, á la purificacion, pero de otro modo: por la evaporacion, consumen una parte del agua extendida en el terreno, y sirven de este modo para la evacuacion de los líquidos. Dejan en el suelo, tanto en el interior como en la superficie, restos de su vegetacion que sirven para mantener y aumentar la provision de mantillo. Consumen, por último, una parte del amoniaco ó del ácido nítrico que de él se deriva. Es casi supérfluo indicar que el cultivo se considera aquí exclusivamente bajo el punto de vista de la purificacion; aún no se trata de la utilizacion de las aguas inmundas.

»Para distinguir estas condiciones basta considerar el mecanismo de la purificacion; consta de dos movimientos, el del agua y el del aire. El movimiento del agua se descompone en tres tiempos: la distribucion de las aguas impuras en la superficie, la filtracion á través del suelo purificador, y la evacuacion de las

aguas purificadas, es decir, la llegada, el trabajo y la marcha. El movimiento del aire consiste en cambios entre el suelo y la atmósfera, cuyo objeto es renovar constantemente la provision de oxígeno en el terreno, conforme se consume por la combustion de las impurezas del agua.

»Hay relaciones evidentes entre estos diversos movimientos y el poder purificador del terreno : la aireacion y la circulacion del agua son como proveedores de la purificacion, suministrándola la una el gas comburente y la otra la materia combustible, en las proporciones necesarias. Luego el poder depurador del suelo, ó, en otros términos, la cantidad de impurezas que puede quemar en un tiempo dado, le es peculiar; no se le modifica, se le deduce tal cual es; pero se le puede medir y, por consiguiente, determinar la proporcion de impurezas que consume, como se determina la cantidad de leña en un hogar, cuando se sabe la que éste puede quemar. Sin ser dueños de la aireacion, podemos favorecerla removiendo el terreno con labores profundas; se la excita por el avenamiento; tambien se la puede perjudicar por el exceso de riego. En cuanto á su medida, no se la conoce; se ignoran las cantidades de aire que circulan entre la tierra y la atmósfera. Por último, los movimientos del agua se hallan completamente á disposicion del hombre, el cual es libre de distribuirla y evacuarla.

»Vemos, segun esto, que las condiciones de una buena purificacion se refieren á la aireacion del suelo y á los movimientos de las aguas.

»Cuando el suelo ha recibido las preparaciones mecánicas destinadas á facilitar la circulacion del aire, carece de accion sobre la aireacion mientras no reciba más cantidad de agua.

»La purificacion es un fenómeno de combustion lenta, contínua ; la circulacion del aire constituye un hecho mecánico tambien contínuo. La perfeccion, en los movimientos del agua, consistiria, pues, en hacerles contínuos á su vez. Pero esto no es posible; el riego es por necesidad intermitente, como asimismo de un modo consecutivo la filtracion y la evacuacion. Esta intermitencia, cuando se dirige de un modo oportuno, no perjudica á la continuidad de la operacion principal; pero es indudable que las variaciones de la distribucion en el tiempo y en la cantidad deben hallarse comprendidas entre ciertos límites, fuera de los cuales la operacion es nula.

»La circulacion del agua, para que la purificacion sea completa, debe calcularse de tal modo, que aquella permanezca siempre en el interior del terreno, por lo ménos el tiempo necesario para una total purificacion. Puede suspenderse la accion purificadora del suelo, haciendo cesar ó disminuyendo los riegos en beneficio del cultivo; pero nunca podremos reparar el tiempo perdido, dando al suelo más de lo que puede purificar.

»Es, por otra parte, imposible fijar de un modo general, con cifras constantes, la cantidad de riegos, ó el intervalo de tiempo comprendido entre cada uno de ellos; hay demasiada variabilidad en los elementos que determinan estas cifras, es decir, en la fuerza purificadora del terreno, en su espesor y en la cantidad de agua que retiene por capilaridad. En cada caso particular, es preciso hacer un cálculo fundado en datos experimentales exclusivos del terreno.

»Hay tierras, como las de Caux, que se encuentran entre capas filtradoras muy superiores á las aguas subterráneas, toda precaucion adoptada en estas tierras, bajo el punto de vista de la evacuacion de las aguas, sería supérflua; pero con mucha frecuencia, sobre todo cuando la distribucion llega á adquirir cierta importancia, es indispensable abrir un camino á las aguas purificadas. Entonces se recurre al avenamiento, el cual es evidentemente necesario en los terrenos compactos, colocados sobre subsuelos poco permeables, como sucede en muchos puntos de Inglaterra. Sin él, el agua se acumularía en el terreno y llenaría los poros destinados al aire, en cuyo caso no habría aireacion ni combustion de las materias orgánicas, y, por consiguiente, no se verificaría la purificacion y sí la putrefaccion del terreno. Tambien es necesario el avenamiento en algunos casos donde pudiera creerse innecesario, por ejemplo cuando un terreno arenoso esencialmente filtrador, se halla colocado en un fondo impermeable; las aguas de infiltracion, acumuladas sobre este último, corren segun su pendiente filtrándose á través de los materiales del terreno; ahora bien, si la inclinacion es pequeña, largo el trayecto, y se practica el riego con la abundancia que la naturaleza del terreno hace juzgar, se forma una balsa subterránea que aumenta de espesor hasta encontrar una inclinacion suficiente para su salida. La altura del suelo purificador puede disminuirse de este modo y ser demasiado pequeña para que la purificacion se efectúe completamente. En este caso, el avena-

miento debe hacerse á beneficio de cierto número de tubos evacuadores impermeables con ramas colectoras permeables, necesarias para mantener la balsa de agua subterránea á su nivel normal.» (Proust.)

En resúmen: las condiciones de una buena purificacion de las aguas del alcantarillado pueden reducirse á las siguientes: aireacion y circulacion del agua, riego intermitente y avenamiento cuando sea necesario.

Los ingenieros municipales de París han observado experimentalmente que 1.280 litros de tierra de Gennevilliers *purificaban por completo* una cantidad *mínima* de 10 litros diarios de agua inmunda, con una capa filtradora de 2 metros, lo que correspondería á 15 litros 6 de agua por metro cuadrado, y, en un año, á 57.000 metros cúbicos por hectárea, con la misma profundidad de 2 metros. Además, otras experiencias demuestran que esta misma tierra, en 1 metro cuadrado de superficie y 2 metros de profundidad, *retiene* 300 litros de agua; y como ha recibido 15 litros 6 diarios, resulta que ha sido preciso un número de días indicado por la relacion $\frac{300}{15,6}$ para llegar á saturarla, es decir diez y nueve días.

Segun Frankland, 1 metro cúbico de arena purifica diariamente 25 litros de aguas inmundas; por lo tanto, un terreno de 1 metro cuadrado de superficie y 2 metros de profundidad, formado de arena, purificaria 50 litros diarios, ó sean 500 metros cúbicos por hectárea y 182.000 metros cúbicos por hectárea y por año (1).

---

(1) He aquí cómo opera: Se llena de tierra, cuya fuerza purificadora queremos conocer, un tubo vertical de 25 á 30 centímetros de diámetro por 2 metros de longitud; su extremo inferior se apoya en cierta cantidad de arena gruesa contenida en una vasija cualquiera. Cada dia se vierte en la tierra un volúmen conocido y constante de agua inmunda, y se continúa del mismo modo durante muchas semanas; despues se aumenta la cantidad diaria en la misma forma y en igual espacio de tiempo, y así sucesivamente, hasta que la análisis de los líquidos filtrados indique haberse llegado á la cantidad máxima, desde la cual ya es imperfecta la purificacion. Siendo conocida, por otra parte, la capacidad del tubo, se calcula fácilmente la cantidad que corresponde á 1 metro cúbico de tierra. Con las tierras arcillosas, turbosas, ha obtenido resultados iguales ó superiores. En esta clase de ensayos, conviene que la tierra ensayada represente con toda exactitud el terreno cuya fuerza purificadora se desea conocer. Por lo comun, este último no es homogéneo; se compone de muchas capas de composicion distinta, y es preciso que cada una de ellas ocupe su sitio en el aparato, como si en el espesor de suelo se hubiese cortado un cilindro de tierra vertical y trasladado á un tubo.

Cuando ya se sabe el número de litros de agua inmunda que puede purificar un me-

Con el procedimiento de Frankland, se ha calculado en muchos casos la superficie necesaria para purificar un volúmen de agua inmunda suministrado diariamente por una poblacion. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la aplicacion en grande no llena las condiciones de regularidad, dadas las intermitencias del riego y las cantidades que es fácil observar en pequeña escala. Las cantidades máximas determinadas en el laboratorio, deben, pues, sufrir una reduccion; no obstante, áun concediendo una gran parte á las imperfecciones inevitables de la práctica, es decir, violentando el terreno destinado á la purificacion, se ha llegado en Inglaterra á purificar, en superficies limitadas, cantidades considerables de aguas inmundas, que ascendian á 200.000 metros cúbicos por año y por hectárea.

Por el procedimiento de Bailey-Denton, en Merthyr-Tydfil (1870), se emplean en el riego 180 á 240.000 metros cúbicos de aguas inmundas por hectárea y por año. El suelo, que es de arcilla sobre casquijo menudo, filtra á una profundidad de 2 metros, y la purificacion no deja nada que desear.

El mismo experimentador expone como sigue la cantidad de sustancias eliminadas ó transformadas por la filtracion intermitente:

| | | |
|---|---|---|
| Carbono orgánico disuelto..... | 73 | p. 100 |
| Nitrógeno orgánico idem..... | 88 | — |
| Sustancias orgánicas en suspension ..... | 100 | — |

Los ingenieros parisienses, al examinar las aguas filtradas, las han encontrado claras, sin sabor, idénticas en su aspecto y gusto á las aguas sulfatadas de la balsa subterránea que alimenta los pozos de Rueil, Courbevoie y el Sena. En efecto, las aguas de manantial, tan puras y claras generalmente, provienen de aguas superficiales mezcladas con sustancias vegetales y animales.

Estaba reservado á nuestro siglo buscar nuevos elementos de riqueza, en lo que desde tiempo inmemorial se ha considerado como escoria de los pueblos.

En 1867, el municipio de París comenzó sus ensayos en Clichy, bajo la direccion de M. Mille, ingeniero jefe de puentes y

---

tro cúbico de tierra, se deducen sin dificultad los datos que importa conocer, tales son: la cantidad de agua que una hectárea puede recibir por dia ó por año, y el tiempo que el agua permanece suspendida en el terreno, ó sea el necesario para su purificacion.

calzadas, conocido por sus estudios especiales sobre el riego en Inglaterra é Italia, y M. Durand-Claye, ingeniero ordinario.

La purificacion se efectuó por dos procedimientos, químico el uno (procedimiento Lechâtelier) y de filtracion por el terreno el otro. En el primero, las aguas, mezcladas con alumbre, en cantidad de medio kilógramo por metro cúbico, se vertían en un depósito donde se precipitaban las sustancias en suspension, despues de lo cual, dichas aguas, casi incoloras, se dirigían al Sena. Todos los meses se limpiaban los depósitos y se utilizaba su producto en la agricultura. El segundo procedimiento consistía simplemente en regar una tierra dividida en tablares por canalizas, como se hace en el Mediodía con el riego de agua comun. Los resultados prácticos fueron asombrosos; el cultivo de las legumbres, del maíz, de las patatas, de la remolacha, no dejó nada que desear. En 1868 se abandonó á Clichy para ocupar un espacio mucho mayor de terreno al otro lado del Sena, en la península arenosa de Gennevilliers. Al efecto se establecieron dos bombas centrífugas que funcionaban á la par por medio de una máquina de vapor de cuarenta caballos, y aspiraban diariamente 6.000 metros cúbicos de inmundicias, las cuales eran luego impulsadas por cañerías de fundicion de $0^{m},60$, colocadas debajo de las aceras del puente, entonces en construccion, de Clichy, y las elevaban 10 metros en una extension de 2 kilómetros, hasta un depósito de mampostería de 150 metros cúbicos de capacidad, de donde salían por sifones Doulton para ir á parar á las regueras. El sobrante comunicaba con los depósitos de purificacion, simples estanques con desaguaderos de mampostería.

La municipalidad adquirió seis hectáreas de tierra, las cuales fueron entregadas á labradores voluntarios, quienes dieron en seguida el ejemplo á sus vecinos, de tal modo, que, á fines de 1869, el riego ocupaba 22 hectáreas. Cerca del depósito se fundó un pueblecillo que, en 1875, tenía 343 habitantes.

No sólo el cultivo fué coronado del mejor éxito, comprendiendo diversos productos, como legumbres y plantas aromáticas usadas en la perfumería, sino que se establecieron dos hechos importantes, por la fuerza misma de las cosas, sin otra presion que la del sentido práctico de los labradores: 1.°, la disminucion rápida y despues la supresion completa de los depósitos de purificacion: es decir, que se desistió de este procedimiento; 2.°, la determinacion del volúmen anual de inmundicia empleada

por hectárea; el cual ascendió á 50.000 metros cúbicos, cifra correspondiente á las invertidas por los agricultores con el agua comun, y al mismo tiempo á la cantidad de materias orgánicas y minerales teóricamente necesarias para producir tres recolecciones de legumbres en una héctarea. Es preciso tener en cuenta esta conformidad notable, la cual constituye la mejor refutacion que puede oponerse á los numerosos é inmerecidos reproches hechos al riego por la inmundicia de las alcantarillas. Al mismo tiempo la administracion municipal economizaba, con la supresion de la purificacion, la cantidad de 2.600 francos diarios, ó sea un millon anual; y, al mismo tiempo, partiendo de la base de 50.000 metros cúbicos por hectárea, podia calcular la superficie total de los terrenos necesarios para absorber los 100 millones de metros cúbicos vertidos en el Sena, y, por consiguiente, hacer un proyecto definitivo de solucion del problema que le habia sido expuesto. El 31 de Julio de 1870, en virtud de un exámen por el consejo general de puentes y calzadas, el Ministro ordenó estudiar el proyecto y recomendó la multiplicacion de las experiencias en Gennevilliers. Sobrevino la guerra extranjera y la civil, amenazando la ruptura de las comunicaciones entre ambas orillas del Sena, y la suspension de los ensayos. Sin embargo, en Enero de 1871 la Sociedad de horticultura solicitaba comenzar de nuevo las experiencias, y, durante el verano del mismo año, el consejo municipal de Clichy, el consejo del distrito de Versalles y el consejo general del Seine-et-Oise contribuian al mismo fin.

En 1872, el consejo municipal de París votó un crédito para extender el riego de la llanura de Gennevilliers, empleando 87.000 metros cúbicos, ó sea un tercio del volúmen total de inmundicias.

En 1874 se votaron otros dos nuevos créditos (250.000 francos para las máquinas elevadoras) con el objeto de fertilizar hasta 1.100 hectáreas, consumiendo la mitad de las inmundicias. En vista de la actividad desplegada por la administracion municipal, el Estado no creyó conveniente permanecer inactivo, y el 22 de Agosto de 1874, á consecuencia de una interpelacion en la Asamblea nacional, el ministro de Obras Públicas nombraba una comision compuesta de inspectores generales de puentes y calzadas, funcionarios de la Administracion municipal de Paris, miembros del consejo municipal y del de salubridad, encargada

BIBLIOTECA PROVINCIAL

de proponer las medidas necesarias para remediar la infeccion de las aguas del Sena en las inmediaciones de París. El informe, redactado por M. A. Durand-Claye y remitido el 12 de Diciembre de 1874, fué entregado al consejo general de puentes y calzadas, cuyo dictámen aprobó el Ministro en 24 de Julio de 1875.

El informe describe en primer lugar el estado de infeccion del Sena, segun hemos visto en páginas anteriores, y cuyas aguas, analizadas químicamente, acusan la falta de oxígeno libre disuelto en el trayecto comprendido entre Asnières y Mantes, y una alteracion mucho mayor entre Asnières y Argenteuil, que las hace impropias, no sólo para los usos comunes, sino hasta para el riego de la vía pública. Despues cita el informe los reales decretos de 1773 y 1777, prohibiendo arrojar en el Sena sustancias que puedan infectarle; proclama el uso del riego con el agua inmunda en un suelo permeable como eficaz, económico y práctico, y cita como ejemplo concluyente el cultivo de Gennevilliers; recomienda la ejecucion del proyecto aprobado por el consejo municipal de París sobre el empleo de 50 millones de metros cúbicos en 1.100 hectáreas, solicitando al mismo tiempo el estudio de una prolongacion eventual á los terrenos dominiales de Saint-Germain; reclama la extension á la totalidad de las inmundicias del sistema adoptado por el municipio; reconoce la insuficiencia del procedimiento de purificacion química; pide la continuacion del dragado en el rio, y la transformacion del vertedero de Bondy, cuyos materiales son la causa principal de infeccion de la alcantarilla departamental que termina en Saint-Denis, y ademas la purificacion previa de los productos de las alcantarillas secundarias que desembocan en el Sena por fuera de los colectores. El dictámen del consejo general de puentes y calzadas no ha hecho más que reproducir las conclusiones de la comision.

Ya hemos dicho que el informe de la comision sirvió de base á un nuevo proyecto destinado á presentar una solucion definitiva y completa. Se establecía un canal de riego desde Clichy al bosque de Saint-Germain, con seis acequias principales, capaz de surtir de líquido un perímetro de 6.654 hectáreas. El conducto principal, de seccion circular, tendría 2 metros de diámetro; construido de mampostería hasta el puente de Clichy, en este punto se reemplazaría por dos tubos de $1^{m},10$ de fundicion, y en los pasos del Sena por Bezons y más abajo de Sartrouville por sifones de hierro de 1 metro. Se necesitaban tres nuevas má-

quinas de 250 caballos cada una. El presupuesto ascendió á cinco millones de francos. La comision del consejo municipal, donde se remitió el proyecto, aprobó sus disposiciones (15 de Noviembre 1875) y el mismo consejo, á pesar de la oposicion de muchos de sus miembros que formularon un contra-proyecto, le tomó en consideracion el 2 de Marzo de 1876.

Como siempre sucede, el temor á las innovaciones, la ignorancia y la credulidad, sostenidas y excitadas por las quejas interesadas de algunos industriales perjudicados con la supresion de la purificacion química, dieron márgen á multitud de reclamaciones qué aumentaron considerablemente cuando, por elevarse en 1872 y 1876 la balsa de agua subterránea que existe en el valle del Sena, á consecuencia de las grandes crecidas del rio, inundó los puntos situados en la parte más baja de la península formando verdaderos pantanos en las depresiones naturales del terreno y en las canteras, é invadiendo las huertas y cuevas de algunas propiedades.

Por otra parte, la elevacion de la balsa de agua subterránea hizo que aumentase el número de casos de fiebre intermitente en Gennevilliers, y, por tanto, que los términos de las reclamaciones fuesen cada vez más violentos. Al mismo tiempo se verificaban estudios médicos y químicos sobre la naturaleza de las aguas que invadian las cuevas, y sobre los caractéres palúdicos de las fiebres observadas. El consejo de distrito de Saint-Denis y el consejo general del Sena trató, en 1875, de abrir una informacion, á lo cual se adhirió una minoría importante del consejo municipal de París, criticando los proyectos presentados en 1875, atacando los principios mismos de la utilizacion agrícola, y protestando contra la transformacion del bosque de Saint-Germain en un nuevo *vertedero Bondy* cuando la administracion permitiese el libre acceso del producto de las alcantarillas.

De todos los ayuntamientos comprendidos en el proyecto, se elevaron las mismas quejas y reclamaciones, oponiéndose en absoluto á la adopcion de tal sistema.

Sin embargo, la defensa fué igual al ataque: contra-informaciones médicas, observaciones contradictorias, nada se omitió para combatir las aserciones de los contrarios al proyecto. La comision informadora de 1876 oyó á todos los interesados, se trasladó repetidas veces á Gennevilliers, practicó nuevas obser-

vaciones, se asesoró de hombres especiales y competentes, y, por último, se decidió por el dictámen de M. Schlœsing, refutando completamente y en detalle los errores y preocupaciones acumulados contra los proyectos del municipio. (A. Bazaine.)

M. Alphand describe del siguiente modo el riego de Gennevilliers: «Las capas de casquijo de los antiguos lechos de los rios están formadas, en general, de un suelo árido, pero muy permeable hasta las orillas, donde el limo depositado por las crecidas forma una especie de dique natural poco permeable á las aguas fluviales, que aisla de la balsa de agua subterránea del terreno inmediato. Así, en el Sena principalmente, como lo ha demostrado M. Belgraud, las crecidas preceden siempre muchos dias á la elevacion del agua subterránea; puesto que las primeras resultan del aumento rápido de la masa de agua de los rios por las lluvias ó las nieves, y la segunda sólo se eleva por la filtracion de estas últimas en el suelo. Ciertos terrenos son, pues, eminentemente propios para la purificacion de las inmundicias; lo cual hizo que el inspector general M. Mille, cuyo solo nombre es una autoridad en la cuestion, eligiese una superficie de 5 hectáreas próximamente de terrenos áridos, compuestos de casquijo y cubiertos de una ligera capa de tierra roja. Esta tierra ingrata, distribuida entre los labradores inmediatos, se empleó, desde 1866, para la horticultura; y, sin otro abono que el depositado por el riego de las inmundicias, ha venido dando grandes productos.» En 1869, el cultivo libre, extendido por el ejemplo, ha tomado parte en la distribucion del líquido. «El terreno regado, dice M. Alphand, se halla generalmente dispuesto en tablares separados por regueras; por éstas corre la inmundicia, los tablares se reservan para las plantas. En general predomina la hortaliza, pero, en algunos trozos, se siembra alfalfa, patatas, remolacha, cereales, etc. El aspecto del cultivo es lo más satisfactorio; las legumbres son excelentes. El líquido circulaba al aire libre por las acequias principales; en la actualidad estan cubiertas; las regueras de distribucion son las únicas que permanecen al descubierto. En el fondo de estas regueras se forma un depósito negruzco con las materias minerales y orgánicas que contienen las inmundicias. Cuando la fermentacion, este depósito es impermeable; pero despues de algun tiempo de evaporacion al aire, toma el aspecto de un fieltro constituido por pelos y restos de vegetales, entre los que domina el estiércol

de caballo; este fieltro es impermeable, y se puede dejar en el fondo de las regueras mientras la duracion de un cultivo; la labor le mezcla luego con la tierra, donde se descompone como cualquiera otra materia orgánica. Su eliminacion puede, por otra parte, efectuarse, sin dificultad y sin gastos; los labradores le emplean como abono. Así repartidas, las inmundicias producen un verdadero entarquinamiento, llevando al terreno abono, tierra vegetal y agua. En el centro del paraje regado no se nota olor pútrido alguno, por más que el líquido corra por miles de regueras. No es esto decir que el aire y los campos sean completamente inodoros; pero el olor es apenas perceptible, poco ó nada desagradable, y se extiende á muy pocos metros de distancia. Se han exagerado mucho los inconvenientes de esta clase de riego, bajo el punto de vista de las emanaciones, fijándose en la repugnancia muy natural que producen las inmundicias de las ciudades. Hay que esclarecer los hechos: el agua inmunda, mientras corre al aire libre, huele muy poco. Las numerosas personas que visitan las alcantarillas de París lo saben demasiado. Unicamente despiden olor cuando permanecen detenidas algun tiempo en los depósitos ó en los conductos. En la actualidad, hallándose incompleto el servicio, los líquidos quedan detenidos, por lo ménos durante la noche, en los conductos, y el depósito que se forma huele cuando se extrae para la limpieza; pero al poco tiempo de expuesto al aire ha perdido su olor. En cuanto á los depósitos de las regueras, no pueden producir olor alguno mientras el riego, puesto que entonces estan ocultos por el líquido, y, cuando este último se ha absorbido y quedan al descubierto, el aire circula por su superficie, los penetra y evita toda emanacion pútrida. El agua del pozo situado en el huerto de la Villa, donde se hicieron los primeros ensayos, es clara, sin mal gusto y muy potable, y, sin embargo, resulta de una balsa de agua subterránea alimentada en gran parte por las infiltraciones de los riegos.»

Las aguas inmundas no se hielan. Durante los frios excesivos de 1879 y 1880, las huertas de Gennevilliers continuaron abasteciendo á París de hortaliza. Por consiguiente, este procedimiento puede emplearse tambien en el Norte. Las máquinas sólo dejan de funcionar durante las crecidas del Sena; unos ocho días al año.

Hé aquí, segun Bazaine, la refutacion de las objeciones he-

chas á la purificacion de las inmundicias por el terreno, y especialmente á los proyectos del municipio de París.

*Objeciones.*—Pueden resumirse de este modo:

1.ª Las cantidades de inmundicias en Gennevilliers han sido exageradas; en Lombardía y en Inglaterra no se conceden más de 6 á 7.000 metros cúbicos por hectárea y por año.

2.ª Esta exageracion da por resultado la estancacion del líquido en las regueras, y la mala calidad de los productos.

3.ª Además, las emanaciones deletéreas han producido en el país una verdadera infeccion palúdica, habiendo aumentado las fiebres.

4.ª Se ha elevado el nivel de la balsa de agua subterránea, y las cuevas, canteras y campos cultivados se han llenado de aguas nauseabundas.

5.ª Los residuos sólidos, lejos de descomponerse, constituirán un emborrado del suelo, que, en lo sucesivo, se opondrá á la filtracion, agravando más las circunstancias.

6.ª Un nuevo perjuicio consistirá en la mezcla proyectada de las aguas sucias de Bondy con las de los colectores.

Tales son las principales objeciones hechas á los principios; véanse ahora las que se refieren al proyecto:

7.ª La cuestion de purificar el producto de las alcantarillas, es demasiado compleja para resolverla sin un estudio científico especial, anterior á toda aprobacion de proyecto fundado en tal ó cual sistema particular.

8.ª Los terrenos son depreciados por la proximidad de los riegos, sobre todo en las localidades de veraneo, como Colombes, Nanterre, Chatou y Saint-Germain.

9.ª El riego sería funesto al bosque de Saint-Germain, puesto que obligaría á la corta de árboles, y, por consiguiente, suprimiría el ingreso anual de 50.000 francos por el arriendo de la caza; además, en el caso probable en que la mayor parte del agua de las inmundicias no fuese absorbida por el cultivo, se llegaría á una verdadera inundacion de parte del bosque, y quizá más tarde á la formacion de un pantano.

10.ª Los labradores de los ayuntamientos circunvecinos se niegan casi por unanimidad á emplear el líquido de las alcantarillas, persistiendo en el uso de las inmundicias procedentes de las calles de París.

11.ª El riego es impracticable en una region donde la propie-

dad está muy repartida, sobre todo cuando el labrador es libre de tomar el agua á voluntad.

12.ª El riego no conviene más que á la hortaliza.

13.ª Las llanuras de Nanterre y Bezons se hallan constituidas por un suelo poco permeable, donde, por consiguiente, el riego no puede producir buenos efectos.

*Refutacion.*—Las objeciones que preceden pudieran hallarse suficientemente refutadas con los solos argumentos del informe de la comision de exámen del Sena; pero desde entonces han venido otros aún más decisivos y exactos á confirmar las aserciones del sabio ponente. Además, para completar la informacion, el prefecto del Sena nombró, el 20 de Julio de 1877, una nueva comision encargada de estudiar «la influencia que ejerce en la península de Gennevilliers el riego con las aguas inmundas: 1.°, sobre la horticultura; 2.°, sobre el cultivo de los cereales y de los forrajes; 3.°, sobre el valor venal y locativo de las tierras cultivadas.» Los informes de M. Vilmorin, secretario de la Sociedad central de Horticultura, y de M. Orsat, ingeniero civil, vinieron á suministrar datos sumamente importantes en apoyo del riego con las aguas inmundas.

1.ª *Exageracion de la cantidad de inmundicias.* — Nos remitimos á los argumentos de M. Schlœsing, basados en los ensayos de M. Frankland, y que demuestran que la cantidad de 50.000 metros cúbicos por hectárea, muy lejos de ser exagerada, bajo el punto de vista de la purificacion (lo único que interesa al municipio de París) no llega siquiera al máximum; puesto que el espesor de la capa filtradora no es mayor de 2 metros. Añadiremos que la media de 1877 es sólo de 40.000 metros cúbicos próximamente, y la de los últimos cinco años 45.000 metros cúbicos.

2.ª *La estancacion en las regueras y la mala calidad de sus productos.*—Estos hechos son completamente falsos; el último en particular, se halla desmentido por las apreciaciones de la Sociedad de Horticultura y el informe de M. Vilmorin (1).

---

(1) *Informe de M. Vilmorin sobre el cultivo de Gennevilliers.*—Este informe demuestra primero las ventajas del riego con la inmundicia de las alcantarillas, bajo el triple punto de vista de la *abundancia*, *buena calidad* y *rendimiento* de los productos. Luego discute las cantidades empleadas, y observa que la conclusion de M. Schlœsing, relativa á la diferencia entre la extension de terreno necesaria para la purificacion y una buena utilizacion de las imnundicias es exagerada. Por último, M. Vilmorin estudia y aprueba la disposicion de los riegos, insistiendo en la necesidad de una reglamentacion especial, fácil de obtener haciéndoles pagar.

3.ª *Desarrollo de fiebres palúdicas.*—El aumento de casos de fiebre intermitente en 1875 y 1876 debe atribuirse con toda verosimilitud á la estancacion de las aguas en las zanjas y canteras de Gennevilliers, localidad naturalmente insalubre, á consecuencia de las crecidas del rio; por otra parte, en 1877, el riego con las inmundicias se ha elevado á 12 millones de metros cúbicos en 300 hectáreas próximamente, y los casos de fiebre palúdica han desaparecido casi por completo. Además, el informe manifiesta que, en ninguna comarca, sea en Lombardía, sea en Inglaterra, esta clase de riego nunca ha producido dicha clase de fiebres.

De las averiguaciones hechas en Edimburgo, Croydon, Norwood y Barking, donde se practica esta clase de riego hace mucho tiempo, resulta que en ninguno de estos puntos se ha podido determinar la afeccion palúdica; sin embargo de que en Edimburgo se efectúa dicha operacion sin grandes trabas, lo cual da lugar á todos los inconvenientes del libre desarrollo de este sistema.

En dicha ciudad, el Dr. Littlejohn nunca ha podido referir las enfermedades de ciertos barrios á las praderas de Craigentinny. Lo mismo ha sucedido á MM. Christison y Ligertwood; este último, médico militar acuartelado en Piershiel, es decir, en el centro mismo de los terrenos regados con las aguas inmundas; «estas praderas, dice, no ejercen, al parecer, ninguna influencia perjudicial en la salud de las tropas.»

Tampoco se ha observado que las enfermedades tuviesen un sello especial en la granja de Craigentinny ó en sus inmediaciones. Los jornaleros que trabajan en el campo, rodeados por todas partes de aguas inmundas, gozan de la más perfecta salud; los encargados de cortar el forraje no experimentan la más leve incomodidad, y las vacas que comen el pasto viven tan sanas como las demas y dan una leche muy pura.

A consecuencia de algunas quejas elevadas al Ministro de la Guerra de la Gran Bretaña, sobre que la proximidad de los campos regados con aguas inmundas á los cuarteles producía enfermedades en los soldados, se abrió una informacion para depurar los hechos. Los médicos militares nombrados al efecto dedujeron de las estadísticas de enfermedades y mortalidad observadas durante veinte años en cuarteles situados en diversos puntos del Reino-Unido, donde había igual número de tropas y encargadas del mismo servicio, que, en los cuarteles inmediatos á las praderas de Edimburgo, había menos enfermedades y mortalidad que en los restantes.

«En Beddington, dice M. Carpenter, muchas casas de campo se hallan rodeadas de tierras que se riegan con aguas inmundas, y, sin embargo, sus habitantes gozan de buena salud. En Norwood, la poblacion

de las praderas es la más númerosa. Antes de establecerse en esta parte del país eran muy frecuentes los casos de fiebre; despues, ésta ha desaparecido, disminuyendo poco á poco la mortalidad. He aquí cuál ha sido esta última, en Norwood (5.000 almas), segun M. Westall, durante seis años.

| | | |
|---|---|---|
| 1863..... | 18,76 | |
| 1864..... | 18,89 | |
| 1865..... | 18,17 | Creacion de la granja. |
| 1866..... | 15,34 | |
| 1867..... | 14,21 | |
| 1868..... | 12,07 | |

»No pretendo afirmar, añade Carpenter, que esta disminucion de la mortalidad en Norwood dependa del establecimiento de praderas de regadío, ni espero ver una cifra tan baja de mortalidad; pero sostengo que si las granjas donde se emplea el abono líquido produjesen miasmas, hubiera aumentado la mortalidad despues de creadas, y, por consiguiente, las enfermedades en dichos puntos; ahora bien, sucede todo lo contrario.»

»La experiencia adquirida en Gennevilliers demuestra que la fiebre no se produce en los terrenos regados con las aguas inmundas, á pesar de las imperfecciones de los primeros ensayos. Bajo el punto de vista de la salubridad, este testimonio pudiera parecer insuficiente, puesto que el riego, en Gennevilliers, sólo data de muy pocos años; pero se halla confirmado hasta la saciedad con ejemplos bien conocidos de esta clase de riegos que se practican en el extranjero.» (Alphand.)

En Croydon, la mortalidad antes del riego era de 17 por 1.000; despues ha descendido á 15 por 1.000. El aumento de poblacion ha subido de 1,1 por 100 á 6,2 por 100 (Baldwi ı Latham, 1879).

4.ª *Elevacion de la balsa de agua subterránea.*—Ya hemos dicho que esta elevacion se debía en gran parte á las crecidas del Sena, á lo cual hay que añadir la elevacion permanente por la presa de Bezons. La avenacion establecida entre Gennevilliers y el Sena, en 1877, ha hecho desaparecer por completo el agua en las cuevas.

5.ª *Emborramiento y saturacion del suelo.* — Este hecho se halla desmentido por la experiencia. La capa de residuos sólidos, sumamente delgada y expuesta de un modo contínuo á los agentes oxidantes, obstruye el suelo lo mismo que el estiércol y demas abonos sólidos.

6.ª *Mezcla con las aguas sucias de Bondy.* — La teoría de Schlœsing sobre la purificacion y utilizacion agrícola del producto de las alcantarillas aplicada en este caso, y además los ejemplos seculares de Edimburgo, Laussane y Novara, prueban la completa inocuidad del riego con las aguas cargadas de deyecciones humanas en circunstancias y en climas muy distintos.

7.ª *Exámen previo.* — Los documentos publicados por la prefectura del Sena responden suficientemente á esta objecion por su valor científico, su desarrollo y publicidad.

8.ª *Depreciacion de los terrenos.* — M. Orsat, despues de haber consultado los documentos oficiales y haberles añadido los resultados de un exámen minucioso en las llanuras de Gennevilliers, deduce las siguientes conclusiones: 1.° El cambio de valor venal de los terrenos, aunque muy difícil de calcular, indica, sin embargo, un alza. 2.° El valor locativo, estimado segun las declaraciones de arrendamiento hechas en el registro, y segun muchos datos recogidos en el primer punto, ha experimentado un aumento repentino, que se traduce por un hecho curioso: verificándose el desarrollo del riego, de las tierras incultas de Gennevilliers hacia las tierras fértiles de las inmediaciones de Colombes, éstas últimas, excasas del mismo, han conservado en 1855, 1865 y 1877 un valor casi idéntico (300 francos por hectárea), mientras que las primeras se han elevado de 100 á 400 y 500 francos; de donde resulta que la renta actual de las tierras se halla casi en razon inversa de su clasificacion catastral. Este hecho va ilustrado con un plano unido al informe de M. Orsat. En cuanto á la objecion sobre el veraneo en Colombes, Nanterre, Chatou, Saint-Germain, etc., los ingenieros advierten que el trazado se verifica en una comarca completamente desierta, ardiente en verano, y sin esperanza de prosperar más que por el riego. Una modificacion reciente al proyecto, aleja, por otra parte, más todavía el trazado de Houilles y Sartrouville, atravesando la cumbre por una línea más directa. Añadiremos al mismo tiempo que, á peticion de los habitantes de Mery-sur-Oise, se ha estudiado un proyecto de desviacion desde la Frette.

9.ª *Destruccion del Bosque de Saint-Germain.*—El desmonte comprenderia á lo sumo 500 hectáreas, y el riego se aplicaria á un suelo (terrenos dominiales de Garenne) muy permeable, y que en la actualidad rinde muy poco; respecto al temor de la formacion de un pantano ó de un depósito, es tan quimérico como

en Gennevilliers. Observemos, además, que el punto extremo de los riegos se verificaría á más de 8 kilómetros del magnífico terrazo de Saint-Germain.

10.ª *Rehusamiento de las aguas inmundas.*—El terreno, en extremo permeable del bosque, serviría precisamente de regulador al desagüe del líquido no utilizado; esta negativa pierde, por otra parte, mucha importancia si se ejecuta la desviacion de Mery.

11.ª *Division de la propiedad.*—El ensayo se practica con buen éxito en Gennevilliers. Además, un fallo reciente de la Audiencia de París, asimila las aguas inmundas á aquellas cuya circulacion autoriza la ley del 29 de Abril de 1845, por los terrenos intermedios, previa instancia hecha al propietario de estas aguas (29 Enero 1878).

12.ª *Cultivo en general.*—Esta objecion queda destruida por los hechos, y, por más que la horticultura domina en Gennevilliers, en razon de los grandes beneficios que produce, el aumento del valor locativo se ha verificado, tanto en los terrenos sometidos al cultivo en general, como en los demas.

13.ª *Llanuras de Nanterre y Bezons.*—La parte de estas llanuras comprendidas en el proyecto es arenosa entre Nanterre y Colombes, con un espesor de más de 4 metros, y descansa en Bezons en un terreno calizo muy resquebrajado. Estos terrenos son, pues, sumamente á propósito para los riegos (A. Bazaine).

«Estas magníficas huertas y ricas plantaciones, añade el ilustrado ingeniero de París, estos campos cubiertos de una vegetacion abundante, todos estos signos, en fin, de una gran prosperidad incipiente, pronto dejarán de hallarse limitados á esta península tan desheredada hasta aquí, y vendrán á regocijar la vista del viajero y el ánimo del economista y del filántropo en toda esta region árida y desnuda que el nuevo proyecto se encarga de beneficiar. Los que duden todavía, los que experimenten alguna repugnancia bajo la impresion de las siniestras predicciones, de las vivas protestas no escaseadas á esta clase de riegos, *vayan á verlo por sí mismos.* No habrá argumento posible á la vista de estos lugares representados como malditos, infectados, desolados, y cuyo aspecto despierta, por el contrario, sentimientos de admiracion por la poderosa sencillez del remedio ofrecido por la naturaleza, para combatir un mal que resulta de las aglomeraciones humanas. En cuanto á los ingenieros y ad-

ministradores que han dedicado sus esfuerzos y su tiempo al éxito de una causa que la consideran del progreso y de la verdad, han tenido que sufrir muchos ataques, la mayor parte de las veces inmerecidos é injustos. Pero la hora del triunfo llega á pasos agigantados, del triunfo de la razon, de la ciencia y de la paciencia contra el error, las preocupaciones y la rutina; y ya pueden recordar con una satisfaccion merecida la siguiente declaracion consignada en el informe de la Comision de 1876, y cuya firma la da un valor enteramente especial.

«La comision tiene á bien declarar que, en virtud de su exámen, aprueba por completo la obra comenzada en Gennevilliers; tambien juzga de su deber manifestar la gran consideracion que la merecen los ingenieros que la han dirigido. Cuando se hayan corregido los defectos inevitables de una primera instalacion y ya no puedan servir de tema á las recriminaciones, desaparecerá toda preocupacion y se apreciará debidamente la obra y los hombres que la han dedicado toda su ciencia y actividad» (1).

Añadiremos, para terminar, las condiciones exigibles, segun M. Bouchardat, para evitar reclamaciones y quejas, bajo el punto de vista higiénico, cuando se practica el riego con las aguas inmundas: «1.° Asegurarse de la permeabilidad del terreno á una profundidad suficiente; 2.° Recurrir al avenamiento cuando el suelo no sea bastante permeable, y cuidar de la más perfecta conservacion y marcha de este medio; 3.° Reconocer, por medio de estudios concienzudos, si las aguas subterráneas producidas por el riego van á parar al Sena despues de su purificacion, y seguir rigurosamente su trayecto. Si se mezclan con las aguas estancadas ó se detienen en las canteras no tardan en corromperse; 4.° Evitar la formacion de charcos ó lodazales en la superficie ó cerca de ella; 5.° Evitar todo mal olor; en caso necesario, recurrir, para combatirle, al sulfato de hierro ó de zinc; 6.° Proceder poco á poco en estas operaciones de riego, dejando á los propietarios y agricultores el tiempo necesario para apreciar todas las ventajas de este procedimiento; 7.° Durante las grandes lluvias, y *en tanto que el riego no se establezca perfectamente en superficies capaces*, verter en el Sena el exceso de

(1) César Daly, *Revue générale de l'architecture et des travaux publiques*, 4.ª série, vol. V. págs. 64 et 65, 1878.

inmundicias suministradas por los colectores. Yendo muy aprisa, es fácil comprometer el éxito de una operacion muy útil, pero tambien muy difícil, y que, preciso es confesarlo, todavía se halla rodeada de muchas incógnitas.»

**Trabajos de saneamiento y de utilizacion de la aguas inmundas en algunas grandes ciudades, y especialmente en Berlin, Dantzig y Breslau.**—Bajo este epígrafe ha publicado D. Mariano Belmás en su *Revista de Agricultura* (año IX, núm 4, página 83, 1882) un artículo sumamente importante y digno de figurar en esta obra, el cual, con la aquiescencia de dicho señor, que ahora como en otra ocasion se ha prestado gustoso á suministrarnos todos cuantos datos poseía sobre higiene pública, tenemos el gusto de trasladar aquí para conocimiento de nuestros lectores. Dice así:

«Con el considerable incremento de poblacion que se observa en la actualidad en la mayor parte de las grandes ciudades, es cada día más difícil clarificar por completo las aguas de las alcantarillas, de modo que puedan verterse á las corrientes de agua sin alterarlas, y sobre todo deshacerse de las inmundicias sacando partido de los elementos fertilizadores que contienen.

»Para huir de estas dificultades, se adopta frecuentemente el sistema inglés; es decir, que todas las materias se vierten indistintamente en el alcantarillado, y así recogidas las aguas sucias, fuertemente cargadas de ázoe, se exparcen por el suelo y se utilizan en los trabajos de riego. Tal disposicion, especialmente recomendable por su gran sencillez, es aceptada en la mayor parte de las grandes ciudades; pero no deja de presentar numerosos inconvenientes. Exige, en efecto, un gasto de agua considerable para limpiar las alcantarillas y arrastrar todas las materias estancadas; lleva consigo la necesidad de construir una red entera de conductos subterráneos de seccion ancha, y, sin embargo, estos conductos tan dispendiosos, que es preciso construir de fábrica, no son siempre impermeables, porque con frecuencia se producen filtraciones en el suelo, sobre todo si se admiten las inmundicias que atacan la cal del cimiento. Puede agregarse tambien que los gases deletéreos que se desprenden de las alcantarillas, puestas en comunicacion directa con ramales particulares, pueden penetrar en los conductos de aguas potables y llegar á ser indirectamente una causa de infeccion.

»En Holanda se construyen actualmente con éxito en algunas ciudades, como Amsterdan, Leyde, Dordrecht, etc., alcantarillas dispuestas segun otro sistema, debido á M. Liernur, y que parece ménos costoso. Como este procedimiento no es conocido en España, indicaremos brevemente su principio.

»El sistema Liernur comprende dos redes distintas de conductos subterráneos, una destinada á evacuar los orines y materias fecales, y otra que recibe exclusivamente las aguas pluviales y las de los servicios domésticos é industriales.

»La primera red está formada de tubos de fundicion, embrancados en los conductos de los retretes de las casas particulares, y que van á desembocar á un depósito situado al exterior de la ciudad, en el que se opera la transformacion de las materias arrastradas en mantillo. Generalmente contienen estas materias doce partes de agua por una de materia sólida, formando así una corriente líquida que llena por completo la seccion del tubo, y puede ser impelida fácilmente por la accion de la presion atmosférica. De este modo se llevan todos los dias al depósito las materias, haciendo el vacío en los tubos con una máquina neumática especial. Para simplificar la operacion se han establecido depósitos especiales que sirven á un grupo de varias casas, donde á su vez, de antemano, se hace tambien el vacío. Basta entonces al obrero encargado de manipular establecer la comunicacion entre este depósito y la tubería que le sirve, determinando así un vacío parcial suficiente para arrastrar las materias. Estas se acumulan así en los diversos depósitos, y se dirigen en seguida al depósito central por un procedimiento análogo.

»La operacion que entonces tiene lugar, consiste en tratar dichas materias por el ácido sulfúrico en la proporcion de 10 por 100 próximamente, y en evaporarlas luego hasta que formen una pasta espesa semejante á la pasta de imprenta; despues se seca por completo sobre cilindros de cobre calentados al vapor de agua, y, por último, se desmenuza para venderse bajo la forma de polvo seco.

»Las bocas de los retretes se instalan de modo que formen un sifon unido al tubo descendente, para que eviten la salida de gases deletéreos. Esta disposicion presenta el inconveniente de conservar cierta cantidad de materia en el fondo del embudo; pero puede evitarse tal dificultad por medio de otro tipo de asiento imaginado por M. Liernur, que contiene un depósito intermedio,

en el que se acumulan las materias del día hasta el momento en que se hace el vacío en el tubo de conduccion, para atraerlas á la circulacion general.

»La segunda red recibe las aguas de servicios domésticos y las pluviales, como las de las fábricas, á condicion de que antes sean convenientemente depuradas por los industriales. Estas aguas no arrastran materias sólidas, y sólo contienen una débil proporcion de ázoe, por lo que sin inconveniente alguno pueden desembocar directamente en las corrientes de agua. De este modo queda reducido de una manera considerable el gasto de los conductos, se les puede dar una seccion pequeña y adoptar tubos de barro cocido. La union de los tubos puede operarse empastando con arcilla y cubriéndoles con manguitos; algunas veces se emplean dobles tubos.

»El lodo se vierte directamente en depósitos pequeños en relacion con los conductos practicados con tal objeto en las calles; sólo las materias líquidas pueden escapar por las alcantarillas filtrándose á través de un tamiz, y quitándose en seguida á mano las materias sólidas. Las aguas pluviales tambien se recogen en estos conductos, y M. Liernur ha sabido sacar partido de ellas de un modo muy ingenioso para asegurar la limpieza. Las aguas son, en efecto, conducidas por un inyector especial á las alcantarillas, conservando cierta presion debida á la altura del depósito en que son recogidas; así dan á la corriente una velocidad considerable y aumentan mucho el *gasto mecánico*.

»Este ingenioso sistema, que es quizá más delicado de lo que exige la práctica, no se ha podido aún juzgar por desgracia prácticamente en las grandes ciudades. La mayor parte de las capitales de Europa han adoptado el sistema inglés con alcantarillas de fábrica y colectores de gran seccion. Es necesario visitarlas frecuentemente en su interior, para asegurar su limpia ó monda, y ver si todas las materias sólidas son arrastradas por la corriente. Las secciones adoptadas para estos alcantarillados presentan generalmente formas ovoideas; los solados son á veces de cemento ó de piedra para evitar las filtraciones cuanto sea posible. Con frecuencia se establece un anden especial para asegurar el paso de los obreros; esta disposicion, que dificulta algo el paso de las aguas, no ha sido adoptada en Alemania, segun diremos más adelante.

»Las ciudades de Dantzig, Berlin y Breslau, presentan par-

ticular interes en este asunto, porque los ejemplos que proporcionan permiten juzgar por completo el sistema inglés.

»Las noticias que publicamos han sido extractadas de la notable Memoria que M. Durand-Claye, dirigió al consejo de puentes y calzadas á su vuelta del viaje que hizo á Alemania para visitar tan curiosas instalaciones.

*Dantzig.* — La ciudad de Dantzig está atravesada por dos rios, el Motlau y el Radaune, que á poca distancia, y aguas abajo, desembocan en el antiguo lecho del Vístula. Todos presentan en esta region una corriente apenas sensible, y las mareas del Báltico, distantes 5 kilómetros, se dejan sentir hasta la misma ciudad, alcanzando la diferencia de nivel cuando los vientos son favorables hasta $1^m,20$. Estos rios casi estancados recibían, sin embargo, directamente, ó por el intermedio de algunas pocas alcantarillas, todas las aguas sucias de la ciudad, arrojadas en las cunetas ó arroyos descubiertos de las calles. En tan malas condiciones sanitarias era considerable la mortalidad en esta poblacion, que alcanzó en 1869 al 49,18 por 1.000 para 97.000 habitantes (1).

»Los primeros trabajos de saneamiento emprendidos en 1868, consistieron en proveer la ciudad de una abundante distribucion de aguas. Se recogieron aguas de manantial hasta poder gastar 10.000 metros cúbicos diarios, y se condujeron, por tubería metálica de 14.750 metros de longitud, y $0^m,428$ de diámetro, á un depósito que cubica 3.138 metros. Este comunica con la ciudad por un nuevo conducto metálico de $0^m,525$ de diámetro y 3,076 metros de largo.

»La canalizacion interior comprende próximamente 50.000 metros de tubos metálicos de $0^m,40$ á $0^m,525$ de diámetro, y sirve 3.823 de las 6.036 casas existentes; 373 bocas de riego y de incendio, 32 tomas públicas, 4 fuentes, 12 urinarios y 55 tomas para alcantarillas. El consumo diario por cabeza es de 119 á 160 litros diarios.

»Los gastos del primer establecimiento se han elevado á 2.027,572 francos; los de conservacion son de 57.000 francos poco más ó ménos, y la recaudacion líquida, 175.000; los abonos se regulan al contado á razon de 12 céntimos el metro cúbico, ó por pieza á razon de 2,25 francos por año.

---

(1) De 1863 á 1869 llegó á 55,18 por 1.000.

»En cuanto á las aguas, se decidió la poblacion por recogerlas en una red subterránea para aprovecharlas en seguida en los trabajos de riego. Los colectores principales establecidos paralelamente al curso del Motlau, pasan por debajo de este rio y concurren á una isla pequeña llamada Kampe, en donde se halla establecida la máquina elevadora que distribuye las aguas en los terrenos que han de regarse.

»Estos colectores presentan una seccion completamente ovoidea y sin andenes, como hemos dicho anteriormente. La altura desde la clave es de $1^m,41$, $1^m,25$ y $0^m,94$; la amplitud en los arranques, $0^m,94$, $0^m,75$ y $0^m,63$. La pendiente varía entre $\frac{1}{1.500}$ y $\frac{1}{2.400}$, $0^m,667$ por kilómetro. La profundidad de emplazamiento de $2^m,08$ á $6^m,03$. Estos colectores estan provistos de siete compuertas de descarga al Motlau, que únicamente funcionan durante las lluvias excepcionales.

»Las alcantarillas secundarias reciben todas las aguas sucias y las inmundicias; generalmente están formadas por tubos de barro, cuyos diámetros varían de $0^m,235$ á $0^m,520$, se establecen á una profundidad media de $3^m,15$, y tienen una longitud de 36,675 metros.

»Las acometidas particulares son obligatorias; en 1.° de Enero de 1880, existian ya 3.981, conduciendo las aguas sucias de 16.677 retretes, 400 tubos de bajadas de aguas pluviales y 12.407 conductos de aguas de servicio doméstico. Estos ramales de acometida son de barro y con sifon.

»Las alcantarillas se limpian haciendo lavados frecuentes, para los que se toman, cuando es necesario, las aguas del Raudane. La ventilacion se verifica por medio de pozos ó aberturas hechas en la clave y que dan á la vía pública.

»El gasto total de establecimiento de la red de alcantarillado, comprendiendo la máquina elevadora, asciende á 2.625.000 francos, ó sea 62,60 francos próximamente por cabeza. Los gastos anuales de monda y conservacion suben á 32.000 francos.

»El volúmen de líquido conducido diariamente por las alcantarillas, varía entre 13.600 y 16.000 metros cúbicos. Estas aguas tienen cerca de $0^k,053$ de nitrógeno por metro cúbico; en París, donde no reciben las materias inmundas, la proporcion de nitrógeno no excede de $0^k,045$.

»Las aguas se recogen, como digimos, en un depósito espe-

cial, que ocupa dos máquinas de vapor de 60 caballos cada una, y que elevan el líquido á una altura de $9^{m},80$. Despues se llevan á los campos que deben regarse, por un conducto metálico de 2,904 metros de longitud y $0^{m},575$ de diámetro.

»El terreno elegido para estos trabajos en la isla formada por el antiguo lecho del Vístula, es un suelo silíceo y árido por completo. Es, además, muy permeable y manchado únicamente por oxidos de hierro, que dan á las aguas un tinte rojizo; la balsa subterránea tiene sólo un metro de profundidad.

»Las aguas se distribuyen á su llegada por canalizas maestras de un metro, encajadas convenientemente y un poco más altas que el suelo; luego se reparten en una red de canalizas secundarias.

»Las praderas y los cereales se cultivan en llano; las flores y legumbres en caballones. Zanjas de escurrimiento sirven para sanear el terreno é impiden el levantamiento de la balsa, recogiendo las aguas que conducen á un canal central que desemboca en el Vístula.

»La superficie regada comprende actualmente 150 hectáreas; pero la cultivada sólo mide unas 60, porque el suelo es muy permeable y absorbe inmediatamente las aguas. Por lo demas, los resultados agrícolas parecen ser satisfactorios, sobre todo si se considera que allí se opera sobre tierras absolutamente infértiles: se han obtenido, por ejemplo, cosechas de nabos á razon de 67.000 kilógramos por hectárea, y de heno seco de 5.000 kilógramos. Algunas parcelas están arrendadas á los labradores de la vecindad por 240 á 365 francos la hectárea. Finalmente, la purificacion de las aguas resulta, al parecer, tan completa como es posible, porque no se encuentra en ellas, al llegar á las zanjas de escurrimiento, más de $0,^{k}085$ de materias orgánicas por metro cúbico, ó sea $\frac{1}{8}$ próximamente de su valor inicial, y $\frac{1}{6}$ de amoniaco.

»Los terrenos regados, así como el uso de las aguas inmundas, se adjudican durante treinta años á un contratista general, M. Aird, que lleva á cabo en cambio los trabajos de conservacion de la red de alcantarillado, de que tambien fué el constructor. Las cargas anuales que ha aceptado por este contrato pueden calcularse en 32.000 francos, y necesita que sean cubiertos por el rendimiento de los terrenos regados.

»*Berlin.* — Esta ciudad, como la de Dantzig, se encontraba en un estado deplorable bajo el punto de vista higiénico. Tenía solamente algunos pocos albañales que desembocaban en el Sprée, cuya corriente es muy mansa. Las aguas de servicios domésticos se vertían en las cunetas ó arroyos de las calles, y las inmundicias se recogían en pozos aislados, permeables, cuyas filtraciones alteraban las aguas del rio y de la balsa subterránea. La mortalidad era considerable, de 38,90 por 1000, en una poblacion que actualmente alcanza á un millon de habitantes. (1)

»Los trabajos proyectados para la conduccion de las aguas no han comenzado todavía, y la ciudad sigue alimentada con el agua del Sprée y de la balsa subterránea, elevada por bombas que pueden dar 40.000 metros cúbicos próximamente, ó sea, ménos de 50 litros por cabeza y por dia.

»En cuanto á la red de alcantarillado, casi terminada, se ha establecido segun los mismos principios que en Dantzig; es decir, que las materias inmundas pasan totalmente por las alcantarillas, empleando el líquido en el riego. Esta decision fué preparada por largos y serios estudios, en los que tomaron parte los ingenieros é higienistas más competentes: Hobrecht, ingeniero jefe, Muller, Wirchow, Liebreicht, Haussman, Ruder, Werner y Dunkelberg; el informe general se debió á la autorizada pluma de M. Wirchow.

»La ciudad está provista de cinco grandes depósitos, cada uno con su alcantarilla colectora; y como el suelo apenas presenta pendiente hacia el rio, estos colectores se dirigen radialmente, en vez de ser paralelos al Sprée, y llegan á los depósitos elevadores edificados en la circunferencia exterior de la ciudad. La pendiente media es $\frac{1}{2000}$ á $\frac{1}{2800}$, y la seccion de la alcantarilla es ovoidea, como en Dantzig, con cuneta circular.

»La red secundaria está formada por alcantarillas de seccion semejante, que pasan por debajo de las diversas calles. Algunas vias poseen tambien además de la alcantarilla establecida debajo de una de las aceras, un conducto paralelo, de asperon, colocado debajo de la segunda acera. El alcantarillado se ha establecido segun nueve tipos distintos, cuya altura varía entre $1^m,20$ y 2

(1) De 1841 á 1850, la mortalidad fué de 37,74 p. 1000; de 1859 á 1860, de 37,33; en 1871, de 38,90.

metros, y la luz, que es los $\frac{2}{3}$ de la montea, de $0^m,80$ á $1^m,33$.

Estas alcantarillas son de ladrillo con espesor constante de $0^m,25$. El cimiento descansa sobre asientos de piedra.

»Las bocas están formadas por un sumidero de albañilería de $2^m,05$ de altura por $0^m,65$ de ancho, cerrado por una reja móvil colocada $0^m,18$ por debajo de la arista de la acera. El sumidero está destinado á recibir las materias sólidas, que se quitan de tiempo en tiempo á mano, y las aguas se escapan por un tubo de barro de $0^m,16$ delante del que existe una plancha metálica que puede levantarse con un gancho, y que deja libre una abertura de $0^m,06$ próximamente. Además de estas bocas se han dejado tambien perforaciones menores para asegurar la ventilacion.

»Los ramales particulares se han ejecutado en barro, de $0^m,16$ de diámetro, con una pendiente de $\frac{1}{35}$ por término medio. Están provistos de un sifon de asperon que asegura una cerradura hidráulica, con inmersion de $0^m,08$. Se ha dispuesto, además, detrás del sifon y debajo el suelo de los sotános, una válvula metálica que abre hacia fuera, destinada á detener los cuerpos sólidos y que puede ser cuidada por medio del llamado agujero de hombre en las máquinas.

»En virtud de las ordenanzas de policía y decretos municipales de 14 de Julio y 15 de Setiembre de 1874, y 8 de Agosto de 1875, estos ramales ó acometidas son obligatorias para los particulares que deben verter por ellos todas las materias inmundas y aguas del servicio doméstico, pero sin introducir ningun cuerpo sólido. Las fosas fijas y los pozancos están terminantemente prohibidos. Los vertederos de cocina deben estar provistos de un enrejado, y los tubos de bajada de las aguas pluviales tendrán un sifon de $0^m,60$ de altura, destinado á completar los cierres hidráulicos y las válvulas de acometimieuto. El abono á las aguas es igualmente obligatorio para los particulares que deben ejecutar de su cuenta todo el trabajo interior. Los agentes de la autoridad pueden entrar en los edificios para comprobar la ejecucion de las prescripciones legales.

»Hemos dicho antes que las aguas del alcantarillado eran conducidas á cinco depósitos elevadores para distribuirlas por los terrenos de riego. Solamente cuatro de estos depósitos se han cons-

truido, y cuenta cada uno con fuerza de 360 á 400 caballos. El volúmen de agua que da cada uno de ellos, es de 20.000 metros cúbicos y la proporcion de nitrógeno que contienen de $0^k$,05 á $0^k$,08 por metro cúbico. Los gastos anuales de explotacion de un depósito y de la red de alcantarillado correspondiente, son de 125.000 francos.

»Los terrenos de riego comprenden dos dominios, uno en el Sur, en Osdorf, de 824 hectáreas de superficie, con cota de 22 metros sobre el Sprée, y otro al Norte, en Falkenberg, de 736 hectáreas, con cota de 31. Ambos presentan un suelo completamente arenoso y permeable.

»El dominio de Osdorf, que casi es el único explotado hasta el presente, contiene numerosas casas de campo y escuelas de niños. Se riegan actualmente 432 hectáreas, y absorben sin dificultad los 60.000 metros cúbicos de aguas sucias que diariamente elevan las máquinas del Sur.

»La distribucion de las aguas se verifica á beneficio de una red de conductos maestros de metal, con llaves-compuertas de distribucion y conductos secundarios, algunos de barro, la mayor parte descubiertos y con paraderas de madera. La presion está limitada á 10 metros por un desaguadero colocado en el orificio del tubo de llegada de las aguas.

»Para el cultivo de las legumbres y de las plantas de raíz, se dispone el suelo en surcos y caballones, semejantes á los de Gennevilliers. Los primeros tienen 25 metros de largo y $0^m$,30 de ancho; los caballones están separados $1^m$,20 de eje á eje, y reunidos por grandes cuadros de 6 á 9 metros de ancho. Para las praderas se dispone el terreno llano y unido, como en Dantzig.

»Los resultados agrícolas parecen muy satisfactorios; los cultivos presentan un aspecto magnífico, y la granja de Osdorf alimenta treinta vacas, que dan por término medio 8 litros diarios de leche cada una. El municipio explota la propiedad por administracion, á fin de poder disponer libremente de las aguas inmundas; sin embargo, se arriendan algunas parcelas de terreno á los cultivadores á precios variables, entre 235 y 435 francos la hectárea (1).

»*Breslau.*—Los trabajos de saneamiento de Breslau han sido emprendidos y dirigidos segun los mismos principios que los de

(1) Los gastos de instalacion se han valorado en 50 millones de francos.

Dantzig y Berlin, lo que nos permitirá dar solamente algunos detalles estadísticos, sin insistir de nuevo en el procedimiento.

»La distribucion de aguas, que no está determinada, debe dar 30.750 metros cúbicos por día, ó sea 126 litros por cabeza. La mortalidad ha fluctuado entre 33 p. 1.000 y 50 p. 1.000.

»Las alcantarillas colectoras, cuyos tipos son análogos á los de Berlin, son tambien de fábrica con ensolerado de granito.

»La série de colectores comprende cinco secciones diferentes, desde $2^m$,80 hasta $2^m$,15 de montea, y $1^m$,80 á $1^m$,34 de luz. Las alcantarillas secundarias son, unas de barro, de $0^m$,45 de diámetro; otras de ladrillo, con $0^m$,85 á 1 metro de altura al intradós de la clave. Estos colectores, que forman alrededor de la parte principal de la ciudad, sobre la orilla del Oder, tres círculos concéntricos, se reunen en un tronco comun, que franquea el Oder por un doble sifon para llegar al depósito elevador. Su longitud total es de 19.324 metros, y han exigido un gasto de 760.000 francos.

»Los conductos secundarios y los ramales particulares son tambien idénticos á los de Berlin. Al mismo tiempo que el alcantarillado, se ha hecho un avenamiento, en algunas calles de 4.445 metros de longitud, á causa de la proximidad de la balsa de agua subterránea.

»La máquina elevadora está precedida, como en Berlin, de un depósito filtrador de arena, formado por un cilindro de fábrica de 10 metros de diámetro con pozo central de $3^m$,50; tiene dos máquinas de balancin de sesenta caballos, pudiendo elevar cada una 43.000 metros cúbicos diarios. El gasto total asciende á 32.956 francos para el filtro de arena, y 577.107 para la máquina. El saneamiento interior ha costado 1.510.163 francos. La máquina está arrendada por diez años al mismo contratista general de Dantzig, que se encarga de la conservacion de los alcantarillados; por todo lo cual recibe una subvencion de 31.250 francos en los cinco primeros años, y 37.500 francos en los cinco años siguientes.

»Las aguas del alcantarillado se consumen por riego en un dominio de la ciudad situado aguas abajo á orillas del Oder, en Oswitz, y que contiene 400 hectáreas en número redondo. M. Aird, que ha contratado igualmente estos riegos, recibe de la ciudad una subvencion de 1.000 francos por hectárea en disposicion de recibir las aguas, más 250 francos por hectárea avena-

da. Paga el contratista, por otra parte á la ciudad un arrendamiento de 112.50 francos por hectárea el primer año, que aumenta luego hasta 225 francos, y que sólo es de 62,50 francos para los terrenos disponibles no regados.

»Las aguas se elevan 5 metros sobre el terreno, y se reparten por canaliza maestra establecida en forma de dique, y distribuidas en los diversos cuadros por tubos de barro, que las dirigen á las canalizas secundarias.

»Estos cuadros tienen generalmente 200 metros de largo por 100 de ancho, y sólo son cortados por tres canalizas.

»Como la capa del subyacente no tiene más que de $1^{m},50$ á 2 metros de profundidad, se ha proyectado un gran canal de saneamiento que impida la elevacion del agua, al propio tiempo que el terreno debe avenarse con el auxilio de tubos de $0^{m},075$ de diámetro, colocados á $1^{m},50$ de profundidad, y espaciados 20 metros.»

Desde hace mucho tiempo se emplean las aguas inmundas para el riego de las praderas de Edimburgo, obteniendo excelentes resultados. Mas como esta operacion se hacía por inmersion, las emanaciones extendidas por los alrededores eran algunas veces insoportables. El procedimiento Kennedy consiste en mezclar primeramente estos líquidos con agua, lo cual atenúa por lo ménos su infeccion, y en emplearles en riegos por proyeccion, á beneficio de una máquina de vapor, de cañerías de hierro ó de arenisca y de tubos de gutta-percha.

En cuanto á los abonos líquidos, distribuidos por aspersion con máquinas, sin poner en duda su eficacia, creemos sería necesario una revolucion radical para hacer que se adoptasen; en Francia, han tenido poca aceptacion.

En 1876, 64 poblaciones inglesas de más de 5.000 almas utilizaban sus aguas inmundas para el riego; 341 las arrojaban á los rios. La purificacion se verifica en granjas *(Sewage-Farms)* explotadas por los particulares ó por la administracion municipal. En Lóndres y algunas otras ciudades de primera clase se halla todavía esta cuestion en proyecto.

«Las aguas inmundas de Milan reciben toda la basura de 150.000 personas próximamente; su volúmen, en el cual figuran en gran parte las aguas naturales que atraviesan la poblacion, se calcula en 100,000 metros cúbicos diarios. Van á parar todas al canal de Vettabia, en cuyo trayecto se venden á los propieta-

rios de las praderas llamadas *marcitas*. El sobrante se junta con el rio Lambro á 17 ó 18 kilómetros más abajo de Milan. Las aguas corren tambien por las marcitas durante el invierno, cuando los campos inmediatos están cubiertos de nieve. Sólo se suspende el riego ocho dias antes de la siega, que se verifica seis veces al año» (Marié Davy).

En 1878, Florencia regaba 15 hectáreas. En Suiza, Fribourg encomienda el estudio de la utilizacion de sus aguas inmundas al ingeniero Ritt. Pesth (Hungría) ha encargado á los ingenieros franceses redactar un proyecto de saneamiento, por el riego con las aguas inmundas, de las vastas llanuras estériles que se extienden á orillas del Danubio. Zurich ha confiado á Bürkli-Ziegler el exámen de un proyecto sobre el riego de una pradera de 100 hectáreas con las aguas inmundas que infectan el Limmat. En las afueras de Madrid tambien se riegan algunas hectáreas de tierra con esta clase de aguas.

En 1879, el ayuntamiento de Bruselas comenzó á practicar estos riegos en 40 hectáreas de las llanuras de Loo y Penthey. Tres causas motivaban la infeccion de las alcantarillas de esta ciudad: la falta de pendiente, el depósito de las inmundicias consideradas útiles para la agricultura en los sumideros y cubetas de las letrinas públicas, y la mala disposicion y dimensiones insuficientes de los acometimientos de las cocinas y escusados.

En cuanto al primer defecto, ya le han subsanado los ingenieros dando á las alcantarillas una pendiente de 1 centímetro por metro. Se han suprimido los sumideros y se permite circular por las alcantarillas toda clase de materias sólidas, excepto los cuerpos muy voluminosos que son detenidos por las rejas de los absorbederos. Tocante al último punto, Maus demostró por sí mismo, rectificando los acometimientos de su casa, que, sin mucho dispendio, podian modificarse estos últimos. Segun este práctico, bastaba dar á las bajadas y á las acometidas de aguas sucias de las casas, hasta entonces perpendiculares, una oblicuidad que favoreciese la expulsion de las materias por el agua; hacer que el suelo de la acometida se construyese de piedra, con un baden en el centro para que circulasen con facilidad las inmundicias, y la bóveda y las paredes de fábrica y mortero impermeable. Además, era preciso, sobre todo, establecer obturadores cuyo diafragma se sumergiese en el agua lo bastante para

impedir todo reflujo del aire de la alcantarilla, á pesar de las mayores desnivelaciones producidas por un exceso de tension de este fluido. Bruselas, dividida en dos partes, alta y baja, sus absorbederos infeccionan alternativamente la poblacion: en invierno, el aire frío penetra por los absorbederos de la parte baja y sale por los de la alta; en verano sucede lo contrario. Maus opina que debe suprimirse el libre acceso del aire exterior á las alcantarillas, donde no hace más que acelerar la fermentacion de sus productos, salvo en los colectores y alcantarillas de la parte baja de la ciudad, donde es necesaria la ventilacion para hacer la limpieza. Sin embargo, este medio no se puede establecer en absoluto, porque si el interior de las alcantarillas quedase completamente aislado de la atmósfera, las grandes depresiones atmosféricas determinarían la salida de los gases á través de los mejores obturadores hidráulicos; en las grandes lluvias, el agua, al penetrar en las alcantarillas, desalojaría de igual modo el aire.

Es necesario que los obturadores de las calles cedan á una depresion menor que los de las casas, para que, si el aire de las alcantarillas es expulsado fuera de estos conductos, se distribuya por la calle más bien que por las habitaciones; así, se comenzará por establecer primero los obturadores de las casas. Maus propone, para ventilar los colectores, establecer en la parte alta de la poblacion un manómetro que indique la acumulacion de gases de las alcantarillas, y un hogar donde se dirijan para quemarlos. Hé aquí los principios sentados por los higienistas é ingenieros belgas: 1.° En un sifon cuyas dos ramas son de igual diámetro, la desnivelacion debe ser por lo ménos el doble de la inmersion vertical del diafragma, para que los gases puedan escaparse; 2.° La eficacia de los diafragmas debe ser mucho mayor en los sifones de casa que en los de calle; 3.° Que todos los obturadores de un mismo paraje deben tener igual fuerza para que el saneamiento de un punto no produzca la infeccion de los puntos inmediatos; 4.° Que, en último término, debe impedirse en absoluto la mezcla de los gases de la alcantarilla con la atmósfera de las casas ó de la calle.

En la sesion del 27 de Marzo de 1874, la seccion de los trabajos de la Comision adoptó las siguientes conclusiones: 1.ª Proyectar todas las inmundicias á la alcantarilla, y suprimir las cubetas de los absorbederos destinadas á retener los materiales sólidos; bastará con una simple reja; 2.ª Emplear como obtura-

dores, sifones de barro cocido para los escusados, cocinas y patios, y de hierro colado para los absorbederos; estos últimos con un tubo lateral que, á beneficio de una llave, permita el paso de un chorro de agua de la distribucion municipal que desaloje con fuerza los materiales que suelen obstruir los sifones; 3.ª Dar á los sifones de las casas una inmersion uniforme de $0^m,06$, que exige una desnivelacion de $0^m,13$, y á los de calle una inmersion de $0^m,4$ relativamente á un desnivel de $0^m,08$; 4.ª Hacer las acometidas y otros conductos verticales de barro cocido, con las junturas impermeables; dar á los conductos secundarios por lo ménos $0^m,10$ y al conducto principal, que enlaza la casa con la alcantarilla de la calle, $0^m,225$ de diámetro; evitar los recodos bruscos, los empalmes en ángulo recto; construir las alcantarillas sobre terreno fuerte y dar una pendiente por lo ménos de $0^m,03$ por metro á los conductos privados; 5.ª Quemar los gases mefíticos, á su salida de los grandes colectores, en los hogares de las máquinas empleadas al efecto.

En Lieja, tambien van á parar todas las inmundicias á las alcantarillas. Los absorbederos de las calles y las acometidas de las casas tienen sifones de 4 á 5 centímetros de inmersion. La ciudad de Francfort continúa modificando su alcantarillado bajo la base del sistema inglés. La inmersion de los diafragmas de sus sifones de calle y de las casas es de $0^m,071$; los primeros tienen cubetas para retener los materiales sólidos; tanto á estas como á los sifones de las acometidas, hay adaptados tubos de ventilacion que permiten salir los gases interiores cada vez que se desaloja el agua. Con igual objeto se han construido dos chimeneas de aireacion muy altas; apenas se nota en ellas la corriente. Esta ciudad, así como Heidelberg y Düsseldorf tambien se ocupan de la utilizacion agrícola de sus inmundicias. Las alcantarillas de Gante sólo reciben las aguas pluviales, sucias de las casas é industriales; penetran por cubetas de mampostería, y el diafragma de inmersion consiste, ya en una piedra redondeada, ya en un embudo de hierro embreado, el cual sustrae á la vista, á la evaporacion y á la fermentacion la mayor parte de la superficie del agua sucia que, de ordinario, permanece en contacto del aire atmósferico. Las alcantarillas de Anvers y Ostende se limpian perfectamente por la alternativa de las mareas. En Anvers hay veinte chimeneas de ventilacion de 20 metros de altura, y sólo producen corrientes muy débiles por la unifor-

midad de nivel de la poblacion. (Maus, Derote, Van Mierlo, Cluysenaer.)

Ya hemos dicho que, en Francia, con muy cortas excepciones, sólo circulan por las alcantarillas las aguas sucias, los orines y las aguas industriales; pues bien, el Consejo Municipal de París, en la sesion del 23 de Junio de 1880, adoptó las siguientes conclusiones del informe de M. Deligny:

Tocante á las *inmundicias:*

«1.° Hacer obligatoria en Paris, en el plazo de tres años, la evacuacion de las materias fecales en las alcantarillas á todos los propietarios ribereños de las calles donde hay estos conductos, ó que los tengan ulteriormente;

»2.° Solicitar del gobierno la fijacion de una cuota por cada acometida para las deyecciones, la cual no bajará de 30 francos en la actualidad, expontáneamente aprobada por los propietarios de más de catorce mil acometidas. La instalacion de estas últimas y la percepcion de la cuota se someterán á un reglamento aprobado por el Consejo.»

Respecto á las *alcantarillas*:

«1.° Aprobar el programa presentado por el director de los trabajos, y cuyo presupuesto asciende á 35 millones de francos, deducidos los trabajos hechos en 1879 y los créditos disponibles para 1880.

»2.° Construir nuevas alcantarillas, comenzando de preferencia por las calles donde no haya cañerías de agua.»

En lo que concierne á la *purificacion* de las aguas inmundas:

»1.° Aprobar, en principio, la continuacion del riego en la llanura de Gennevilliers y la conduccion de aguas inmundas á la parte baja N. O. de la península de Saint-Germain y terrenos dominiales limítrofes, y la concesion de dichas aguas, ya á los agricultores, ya á cualquiera que desee tratarlas por los procedimientos químicos ú otros diversos, con el fin de purificarlas y extraer de ellas, por su cuenta y riesgo, un producto comercial; todo conforme á un reglamento particular.

»2.° Excitar á la administracion, suponiendo que la superficie de 1.500 hectáreas tomada en Achères no baste para efectuar una purificacion completa y sin inconvenientes para las poblaciones inmediatas, á que en seguida ponga en estudio la prolongacion de la canalizacion de las aguas inmundas y su empleo, como riego, en otros parajes del valle del Sena.

»3.° Excitar igualmente á la administracion á presentar en breve plazo los proyectos adecuados, en cuanto á su importancia, al aumento previsto del agua en París, garantizando la solidez y buena conservacion de las obras, dentro de una prudente economía.

»4.° Solicitar del gobierno un proyecto de ley sobre declaracion de utilidad pública de los trabajos y adquisicion de los terrenos necesarios para purificar las aguas inmundas de París, y la concesion gratuita de la superficie necesaria para esta operacion en el bosque dominial de Saint-Germain y terrenos adyacentes, obligándose, por otra parte, el municipio á conservar la parte de bosque propiedad del Estado, que adquirirá en un rádio de 1 kilómetro al rededor de las tapias del parque de Maisons-Laffitte;

»5.° Aprobar el proyecto redactado el 28 de Agosto de 1879 por los ingenieros del alcantarillado sobre instalacion, en Clichy, de las máquinas compradas en la Exposicion á M. Farcot, y el cual asciende á 325.000 francos, deducidos del crédito de 1.981.014 francos 99 céntimos, inscrito en el presupuesto suplementario del ejercicio de 1878 para la purificacion de las aguas inmundas (cap. L, art. 14).

Relativamente á las vias y medios:

«Dedicar especialmente el producto de las cuotas á la terminacion del alcantarillado y de los medios de purificacion, al mantenimiento y amortizacion de los gastos.»

En conclusion: para utilizar las aguas inmundas, hay que regar; para purificarlas hay tambien que regar. Ambas cuestiones de utilizacion y purificacion parecen, *a priori*, resolverse por iguales procedimientos. Sin embargo, su solucion difiere en que la una exige mucha más superficie que la otra. La purificacion es una carga municipal, mientras que los gastos de utilizacion corresponden á los que hagan uso de estas aguas, salvo al principio, hasta que la experiencia les demuestre las ventajas que pueden obtener de esta clase de riegos.

Resulta de los experimentos de Marié Davy:

»1.° Que el riego bien dirigido contribuye al desarrollo de los cereales, sobre todo cuando el agua inmunda contiene materias fertilizantes;

»2.° Que si la cantidad de agua inmunda extendida en las llanuras de Gennevilliers no excede de 20.000 metros por hectá-

rea y por año, ó sea 2 metros cúbicos idem ó 0,0055 por metro, todo este líquido queda absorbido por el terreno; no llega una sola gota á la balsa subterránea;

»3.° Que en el período de diez días correspondiente á la duracion máxima de las crecidas, no llegará, pues, á la balsa subterránea más que una capa de agua menor de 10 centímetros; cantidad insignificante y que no ejerce ninguna influencia sobre dicha balsa;

»4.° Que las aguas inmundas de París pueden purificarse completamente por el suelo en extremo permeable de las capas del Sena, y que esta purificacion se verifica aún en cantidad de 80.000 metros cúbicos por hectárea y por año, siempre que el riego se practique á intervalos aproximados y en cantidades pequeñas;

»5.° Que, en estas condiciones, el cultivo forrajero, no sólo es posible, sino que suministra tambien buenos productos y grandes rendimientos, mucho mayores que el cultivo ordinario, favoreciendo al mismo tiempo la purificacion;

»6.° Que si las superficies de regadío aumentan de extension de modo que reduzcan progresivamente el volúmen medio de líquido disponible para cada hectárea, no sólo se asegurará la purificacion, sino que se perfeccionará la utilizacion en las condiciones más económicas á los intereses agrícolas;

»7.° Que el terreno regado, áun á las mayores cantidades compatibles con la purificacion, no se llena de micro-gérmenes importados por las aguas. Unicamente retiene lo que puede alimentar, sea cual fuere el orígen de los detritos que reciba. Los micrococos humanos mueren en él al instante. Respecto á la bacila de la pústula maligna es desconocida en Gennevilliers. En cuanto al *bacillus malariæ*, se duda todavía de su especificidad. De cualquier modo no se puede citar un solo caso de fiebre intermitente en Gennevilliers producido por el riego con las aguas inmundas.»

La llanura de Gennevilliers constituye, pues, segun Durand-Claye, un inmenso filtro natural, muy á propósito para absorber y purificar las aguas inmundas. El agua de los pozos procedente de la balsa subterránea *es más pura que la del Sena más arriba de los colectores*. Tocante á los resultados del cultivo han sido excelentes. M. Mille ha expuesto en el Congreso de Bruselas productos de la horticultura de Gennevilliers que han excitado la admiracion de todos.

Purificacion mixta.—Consiste este procedimiento en decantar ó filtrar las aguas inmundas antes de emplearlas para el riego; pero no presenta ventaja alguna. La filtracion previa de las materias sólidas, ligeras, no sólo es inútil, puesto que dichas aguas las extienden en grandes superficies, sino que obstruyendo las regueras, en los terrenos arenosos, hacen que el líquido se distribuya con más igualdad. Lo único que puede hacerse es eliminar antes las arenas por un procedimiento mecánico, análogo al que se emplea en Clichy. Por otro lado, apenas se puede contar con la precipitacion de una parte tan importante de las materias orgánicas solubles, cuyo objeto es dividir la fraccion reservada al suelo durante la purificacion. Además, no importa que el suelo reciba gran cantidad de estas materias. Regado infinitas veces durante muchos años, conserva su facultad filtradora y continúa desempeñando su funcion depuradora. No hay que temer su obstruccion por las materias orgánicas de las aguas inmundas. En los subsuelos regados, se encuentra, en definitiva, en muy corta cantidad. No hay ejemplo de un terreno de cultivo permeable vuelto impermeable por el abono copioso, puesto que la oxidacion de los resíduos orgánicos es proporcionada á su abundancia, siempre que el aire circule lo bastante por dicho terreno. No es de temer, como hemos dicho, la obstruccion en un terreno poroso, cuando las aguas corren libremente. Las experiencias de MM. Lawes y Gilbert sobre la fertilizacion de las tierras por el agua inmunda demuestran, por el contrario, que estos riegos apenas modifican el grado de riqueza del terreno; lo mismo sucede con el nitrato de sosa y el sulfato de amoniaco. El abono obra pronto; mas, cuando ha terminado su accion, no queda nada. De igual modo los principios de las aguas inmundas tienen sobre la vegetacion una accion inmediata; pero si se suspende el riego, la tierra vuelve á su estado primitivo.

**Alcantarillado de Madrid.**—El alcantarillado de Madrid se divide en antiguo y moderno. Respecto á la época de construccion del alcantarillado antiguo, poseemos muy escasos datos que nos ilustren sobre la materia. El primer proyecto de alcantarillado de nuestra poblacion, se remonta, al parecer, al año de 1734, bajo el título de *Dificultades vencidas y curso natural, en que se dan reglas especulativas y prácticas para la limpieza y aseo de las calles de esta corte, por cuyo medio se obvie, que en el ambiente se introduzca lo impuro, con que con grave perjuicio nos*

*alimentamos sus habitadores*, por D. José Alonso de Arce, ingeniero, fundándose en los grandes perjuicios ocasionados por el légamo que había en sus calles. «Es lástima que una corte tan saludable de aires, dice el doctor D. Martin Martinez, al principio de este libro, y tan decorosa de poblacion y edificios, padezca tan justa nota por el feo borron de sus inmundicias; dichoso aquél, y de inmortal loable memoria, por quien se consiguiese la hasta aquí más controvertida que intentada limpieza, cuyo defecto da motivo de ojeriza y envidiosa sátira á los extranjeros.» Y más adelante añade: «Es menester, lo primero, que se hagan las minas más altas y anchas, no sólo para la comodidad del mareo, sino para que los vapores tengan más desahogada ventilacion, y las minas puedan estar más tiempo sin necesidad de limpiarse. Lo segundo, que estos hálitos, por ninguna parte pública, con ningun pretexto, tengan comunicacion ó comercio con el ambiente comun, sino por la boca grande que cae al campo hacia el rio, pues de hacer regillas ú otro respiradero hacia las calles, se frustraría el fin de toda la obra, y mucho más, siendo estos hálitos, cuanto más detenidos, más perjudiciales. Lo tercero, que al principio y fin de las minetas, haya losas que puedan levantarse, así para el registro, como para el aseo, cuando parezca ser preciso, lo cual no dudo pasarán algunos años; lo cual se hará, ó con los diques, ayudando las aguas menores y sobras de fuentes, ó algunas de las aguas llovedizas que se dediquen á este fin, por evitar la inundacion y ruinas que pudieran causar el todo de ellas. Lo cuarto, que se profunden lo más que se pueda estas minas, por la conveniencia de la fontanería, y que no puedan contraminar de tan lejos las bellas aguas, que se nos distribuyen, pues por profundas que se ejecuten, no hay miedo de tropezar con el infierno.» De este modo, hace ciento cuarenta y ocho años, nuestros hombres científicos se fijaban especialmente en tres de las principales condiciones de un buen sistema de alcantarillado: ventilacion, incomunicacion con la atmósfera de las calles y separacion de toda cañería de agua potable. Luego veremos si las alcantarillas actuales de Madrid responden á estas exigencias.

Debemos á la Direccion del canal del Lozoya los siguientes datos sobre el alcantarillado de Madrid, obtenidos por el ilustrado ingeniero y director que fué de esta empresa D. José Morer; habiéndosenos facilitado para ello todos los proyectos, presupues-

tos y memorias redactadas por dicho señor para la construccion de las nuevas alcantarillas que hoy recorren parte de la poblacion. Comenzaremos por la

*Forma.*—La forma principal de las alcantarillas de Madrid, y que aún se seguía adoptando hace algunos años, sin duda por la facilidad de su construccion, es la de un rectángulo terminado en la parte superior por un semicírculo.



FIG. 32. — Seccion del alcantarillado antiguo de Madrid.

Esta seccion tiene el grave inconveniente, debido á la forma plana de la solera, que el agua se extiende por todo lo ancho de la misma, perdiendo de altura, y, con ella, la velocidad y fuerza para arrastrar las inmundicias que corren por su superficie; de aquí ha surgido naturalmente la idea, puesta en práctica en todas partes, de dar al fondo de estos conductos una concavidad más ó ménos pronunciada, á fin de reunir hacia el eje todas las aguas y que su corriente sea más rápida.

La figura 33 representa el tipo del alcantarillado que adoptó la empresa del Canal de Lozoya y bajo el cual se continúan ejecutando en la actualidad las obras de las alcantarillas sucesivas. El ligero talud de los muros, al paso que no dificulta en nada su ejecucion, las da mayor fuerza para resistir el empuje del terreno, disminuye el volúmen de la escavacion y trasporte de tierras y, sobre todo, acorta el ancho de la solera que es un sillar ó losa de granito cuya cara superior se labra en baden para obviar el inconveniente antedicho.



FIG. 33.—Tipo del alcantarillado nuevo.

*Pendiente.*—Bajo este punto de vista, Madrid se encuentra en las mejores condiciones; cuanto mayor es la pendiente tanto más es la fuerza del agua para arrastrar los objetos que circulan por el interior de la alcantarilla, y remover los obstáculos que pudieran disminuir y áun obstruir por completo su seccion. Sin embargo, la necesidad de recorrer el interior de las alcantarillas ha impuesto á las de Madrid un límite superior que naturalmente debe ser menor que el que se hubiese fijado si la marcha por estos conductos no estuviese sujeta á condiciones muy desfavorables. En efecto, la solera está formada por una superficie dura,

lisa y constantemente bañada por una capa de líquido, circunstancias que hacen dificilísimos los reconocimientos en todas las pendientes superiores y áun próximas al 7 ú 8 por 100. Por esta razon, el hábil y distinguido arquitecto Sr. D. José Morer, procuró en cuanto le fué posible trazar las rasantes en todos los proyectos con inclinaciones comprendidas entre el 1 y el 5 por 100, porque, en ellas, los reconocimientos son fáciles y seguros y las corrientes de agua, sin adquirir el ímpetu y violencia que hacen de cada cambio de direccion una causa perenne de deterioro y de cada piedra un verdadero ariete para destruir las fábricas, tienen fuerza sobrada para mantener constantemente limpia la solera y arrastrar toda clase de objetos é inmundicias. Sólo en un corto número de calles de Madrid fué necesario adoptar pendientes distintas, por la conveniencia de aprovechar algunas alcantarillas antiguas. La menor pendiente observada en una de las cuencas de Madrid es de 1,40 por 100 y la mayor de 18 por 100.

*Profundidad.*—Ya hemos dicho que esta debe ser tal, que pueda sanear los sótanos; de este modo pueden utilizarse estas habitaciones para almacenes, talleres, etc. Las alcantarillas antiguas del centro de la poblacion se construyeron á tan pequeñas profundidades, que muchas casas tuvieron que hacer sus acometimientos de nivel ó con inclinaciones insuficientes, y otras no pudieron hacerlos de ningun modo. Por el contrario, hay algunas que se hallan á una profundidad de 10, 12 y 14 metros. Las de las calles del Pez, Reyes y Ancha de San Bernardo, se hallan en este caso; por lo cual ha habido que profundizar tambien todas sus alcantarillas afluentes.

Para la profundidad de las alcantarillas de Madrid se ha tenido en cuenta: 1.° la de los sótanos; 2.° la altura de los acometimientos particulares, pues es claro que éstos deben situarse bajo la planta de los sótanos; 3.° la pendiente total ó desnivel del acometimiento, la cual depende de su longitud, y ésta del ancho de la calle y de la distancia de los sótanos á la fachada.

La profundidad de la solera del alcantarillado debe hallarse comprendida entre 6 y 7 metros; fijándose la profundidad mínima en 3 $^1/_2$ metros. En muchas localidades, el punto general de desagüe es obligatorio, y no permite obtener en la mayor parte de la red de conductos subterráneos la profundidad conveniente; en otras ocasiones tambien se opone al mismo objeto el

poco desnivel del terreno. En Madrid no existe ninguna de ambas causas, siendo debidas las variaciones de profundidad tan sólo á lo muy desiguales que son en anchura algunas calles y plazas, á la mala disposicion de las rasantes del terreno que presentan puntos culminantes y depresiones, y sobre todo á ciertas alcantarillas construidas que ha habido necesidad de utilizar en lo posible. Las alcantarillas nuevas de Madrid se hallan á más profundidad que las antiguas.

*Dimensiones.* — La seccion trasversal de la alcantarilla debe ser tal que pueda reconocerse y visitarse interiormente con facilidad. De aquí dos categorías:

1.ª Alcantarillas en que la seccion que exige el paso de las aguas es mayor que la necesaria para dar cabida á un hombre;

2.ª Alcantarillas en las que sucede todo lo contrario; es decir, que las dimensiones de la seccion son menores que las necesarias para dar paso á un hombre. Una alcantarilla no puede ser reconocida si no permite andar á un hombre de pié y de frente. Así, en todas las alcantarillas de la primera clase, la altura debe ser de $1^{m},60$ y el ancho de $0^{m},60$; las de la segunda clase no pueden amoldarse á un tipo fijo porque su capacidad depende del mayor volúmen de agua que han de evacuar, el cual es variable de uno á otro conducto. Además, la diversidad de pendientes establecería la desigualdad de las secciones áun en aquellas calles en que fuese la misma la cantidad de agua que han de conducir.

Segun datos del Observatorio Astronómico y Meteorológico de Madrid, las mayores lluvias que en el intervalo de veinticuatro horas han caido en esta Corte, en el presente siglo, han sido en los días, años y alturas siguientes:

| | | Altura en milímetros |
|---|---|---|
| 22 de Setiembre..... | 1843.... | 48 |
| 5 » Noviembre..... | 1845.... | 49 |
| 31 » Octubre..... | 1846.... | 38 |
| 11 » Octubre..... | 1847.... | 42 |

En rigor no es la altura de las mayores lluvias el elemento que debe figurar en la cuestion, pues se comprende que un aguacero ó turbion que arroje en media hora una altura de 20 milímetros, por ejemplo, producirá una inundacion mucho mayor, y, por lo tanto, exigirá mayores desagües que una lluvia contínua é igual que, en el intervalo de veinticuatro horas, arroje 50

milímetros ó más; en una palabra, más que la cantidad ó altura de lluvia importa conocer la velocidad máxima con que cae, pues es indudable que una vez establecido el régimen de las corrientes, la duracion de una lluvia no hace más que prolongar el estado de cosas sin variar sus condiciones.

*Materiales de construccion.*—«La construccion consistirá en un hormigon de guijo ó santos de ladrillo con mortero de cal y arena en la relacion de uno por dos. El hormigon tendrá $1^{m},26$ de altura por $0^{m},10$ de grosor, y de largo todo el trayecto de la alcantarilla; sobre este hormigon, que formará la capa de la solera, se colocará: primero, una losa de piedra berroqueña que tenga $0^{m},14$ de grueso por $0^{m},83$ en el sentido perpendicular al eje de la alcantarilla, y en el sentido de la longitud de esta, el ancho que tenga la losa respectiva que se coloque, procurando el menor número posible de juntas. Sobre la parte del hormigon y la losa referida que forma la solera por donde corren las aguas, se colocarán á uno y otro lado adoquines de piedra berroqueña. Sobre estos zócalos ó adoquines se subirán á uno y otro lado de la seccion trasversal de la alcantarilla, cítaras de fábrica de ladrillo recocho y argamasa de cal y arena, que tendrán $0^{m},28$ de espesor, por $1^{m},21$ de altura. Sobre estas cítaras se volteará la bóveda de la alcantarilla, que será de fábrica de ladrillo y de medio punto, con un espesor de $0^{m},14$ en la clave, y acompañados de fábrica los riñones hasta la mitad de la altura.

»El minado se procurará que no exceda de $2^{mc},502$ por metro lineal ó corriente de alcantarilla, procurando que se vista en seguida con las fábricas descritas, aunque sea por trozos muy cortos, en todas aquellas partes de la mina que se presente terreno flojo, á fin de evitar los hundimientos del mismo, y disminuir, por consecuencia, el mayor número de portes de extraccion de tierras y mayores espesores de fábrica; debiendo medirse todas las oquedades y hundimientos antes de vestirse de fábrica, para que conste siempre el mayor gasto en los trozos donde el terreno se presente falso ó con hundimiento; para evitar la extraccion de las aguas subterráneas que se presenten, se deberá empezar la obra de la alcantarilla por la parte más baja, es decir, por la union ó empalme con las otras alcantarillas ya construidas y en uso, con lo que se conseguirá á la vez el que la obra que se vaya ejecutando sirva desde luego á los vecinos para el uso de conducir aguas fecales.

»Con estas condiciones se construyen en Madrid las alcantarillas. Ahora, como dato actualmente práctico, hé aquí un estado del precio á que se han presupuestado recientemente en el proyecto del Sr. Ruiz de Salces para el alcantarillado de las calles que cruzan los terrenos que fueron de los señores Parent-Schaken y Compañía: son los terrenos que se hallan entre la Fuente Castellana, Ronda de Recoletos y calle de Almagro. Es cálculo de verdadera actualidad é importancia, y parécenos que le verán con agrado nuestros lectores.

*Cubicacion y presupuesto del coste de un metro lineal de alcantarilla con la construccion, forma y dimensiones que se han indicado.*

| CLASE DE OBRA | Medida en metros | Precio — Ps. Cs. | Importe — Ps. Cs. |
|---|---|---|---|
| Escavacion en mina. { Caja = $1{,}26 \times 1{,}77 \times 1$ = ..... Segmento $(3{,}14 \times 0{,}8^2 \times \frac{104}{360} - 0{,}63 \times 0{,}50) \times 1$ = } | 2,43 | 2 » | 4 86 |
| Extraccion de tierras desde las inmediaciones de los pozos de servicio á los vertederos..... | 2,43 | 2 » | 4 86 |
| Hormigon..... $1{,}26 \times 0{,}24 - 083 \times 0{,}14 \times 1$ ..... | 0,19 | 18 » | 3 42 |
| Piedra berroqueña. { Losa $0{,}83 \times 1$ metros superficiales.. Adoquines (2 de $0{,}28 \times 0{,}14 \times 1$) metros lineales..... | 0,83<br>2 | 21 »<br>6 » | 17 43<br>12 » |
| Fábrica de ladrillo, encajeros, bóvedas y enjutas. { = escavacion 2,43 mc. $(0{,}7 \times 1{,}35 + 0{,}28 \times 0{,}28) \times 0{,}5 \times 3{,}14 \times 0{,}35 +$ $1{,}26 \times 0{,}24 \times 1$ = metros cúbicos.. | 0,91 | 28 » | 25 48 |
| *Suma*..... | » | » | 68 05 |
| Gastos de direccion facultativa al 5 por 100..... | » | » | 3 40 |
| TOTAL..... | » | » | 71 45 |

»Resulta, pues, que el metro lineal se halla presupuestado en la cantidad de 285 reales con 80 céntimos» (1).

*Sumideros.*—Respecto á los sumideros ó absorbederos, para facilitar la entrada de las aguas, el lado ó dimension paralela á la corriente debe ser mayor que el otro, y, por lo tanto, la planta de la obra es un rectángulo, si bien, á fin de poder reducir los gruesos de la fábrica, se han sustituido los dos lados mayores de los rectángulos por arcos de círculo que contrarestan con mayor eficacia el empuje de las tierras. Toda la obra es de ladrillo, excepto la solera que recibe el golpe de las aguas y el goteron que las vierte que son de sillería. La cubierta ó tapa era de hierro fundido en un principio y descansaba en un cerco de sillería; pero las contínuas desgracias que ocurrían, sobre todo en época de nieves, por la facilidad de resbalarse y caer al pisar estas tapas, hicieron que se abandonase su uso colocando otras de piedra berroqueña.

*Pozos de registro.*—El emplazamiento de los pozos de registro no está sujeto á condiciones rigorosas como el de los sumideros; debe procurarse tan solo no situarlos á muy largas distancias y escoger de preferencia sitios á donde concurran gran número de calles. Su construccion se reduce á la de un pozo ordinario, de forma cuadrada ó circular, y cuya boca se cubre con una losa ó tapa de hierro fundido. Como la profundidad mínima de estos pozos es, en Madrid, de unos 6 metros, se ha adoptado la forma circular, á pesar de ser algo más entretenida de construir que la cuadrada, colocándose además en las aceras por considerarse perjudicial y hasta peligroso para el tránsito de las caballerías y carruajes toda solucion de continuidad en la superficie del empedrado.

*Cuencas.*—Las aguas de lluvia que caen sobre el suelo de Madrid, se reunen en catorce arroyos distintos que corren separadamente en el interior de la poblacion, si bien algunos se reunen al gran arroyo del Prado antes de salir á las afueras y arrojarse en el Manzanares ó en algun pequeño afluente del mismo rio.

Las divisorias entre estos arroyos limitan la cuenca que á cada uno corresponde y marcan la manera con que se distribuyen las

(1) Belmás, *Revista de la arquitectura nacional y extranjera*, año VI núm. 2, página 33, 1879.

aguas que corren por la superficie del terreno. El trazado de estas líneas divisorias no ha ofrecido dificultad en Madrid; las curvas de nivel definen con la mayor exactitud la marcha de dichas líneas y la de los arroyos. Queda así dividido el suelo de la poblacion en 14 cuencas distintas que reciben sus nombres de la calle más principal que recorre el arroyo que á cada una corresponde. Antes de pasar á la descripcion sucinta de cada cuenca, definiremos esta palabra. Dáse el nombre de *cuenca* á la parte del terreno que vierte sus aguas á un solo arroyo ó corriente; la línea que la limita y que naturalmente es la más elevada de toda su superficie se llama *divisoria de aguas*, porque á lo largo de ella las aguas se separan para correr en distintos arroyos; por último, la línea más baja de toda la cuenca que es donde se acumulan las aguas y forman la corriente, se llama *talweg* ó *línea de fondo*. Todas las del Este (Barquillo, Infantas, Prado, Huertas) vierten al arroyo del Prado, y sus aguas, despues de reunidas, salen por la Puerta de Atocha; las aguas de todas las demas salen de la poblacion separadamente y por distintos arroyos, excepto las de los Reyes, Leganitos y Arenal que se reunen en la Plaza de Leganitos y de San Marcial para salir por el portillo de San Vicente.

La posicion de las líneas divisorias y de los talwegs depende exclusivamente del relieve del terreno, y, por lo tanto, su determinacion exige una minuciosa nivelacion que acuse y defina exactamente sus diversas ondulaciones y movimientos. Por fortuna este importante trabajo se ejecutó en Madrid hace algunos años por los ingenieros Rafo y Rivera.

Cuenca de los Reyes.—La cuenca de los Reyes está limitada por el portillo del Conde-Duque hasta la puerta de Bilbao, calle de Fuencarral, Desengaño, Luna, travesía de la Parada, plaza de los Mostenses, plaza de Leganitos, calle del Duque de Osuna y Conde-Duque. Su arroyo principal nace en la calle de San Onofre, y sigue por la de la Puebla, Pez, Reyes y plaza de Leganitos; en este punto recibe las aguas de la cuenca del mismo nombre, y continúa despues por la plaza de San Marcial y paseo de San Vicente hasta salir de la poblacion. Hay tambien en la misma cuenca otro arroyo secundario que forma un afluente del principal, y que corre por la calle de la Palma Alta y parte de la de San Bernardo. La division entre ambas está en la calle del Espíritu-Santo. El área de la cuenca es de 718.700 metros, y su-

poniendo que en las grandes tormentas caiga una altura de lluvia de 50 milímetros en una hora, la alcantarilla de la calle de los Reyes evacuará en dicho tiempo un volúmen de 35.935 metros lineales, ó sean 998 litros por segundo.

En la calle de los Reyes, y partiendo desde el gran sumidero de la plazuela de las Capuchinas, existe una antigua alcantarilla cuya profundidad media es de 3 metros, y que con la anchura constante de $0^m,80$ varía en su altura de $1^m,70$ á $2^m,06$. Al llegar á la plazuela de Leganitos se desvía de su direccion sin más objeto que el de verter en un pozo pentagonal de 2 metros de lado y de $5^m,40$ de profundidad, produciendo así en la solera de la alcantarilla un salto vertical de $1^m,50$. Desde el fondo de este pozo, y con las dimensiones de 2 metros de anchura y $2^m,30$ de altura, marcha por un trazado sinuoso é inmotivado y penetra lateralmente en el gran sumidero de la plazuela de Leganitos, desde cuyo punto y con las dimensiones de $1^m,7$ de ancho y $2^m,4$ de altura sigue por la plazuela de San Marcial, la Montaña del Príncipe Pío, y entra en el paseo de San Vicente para salir por el portillo del mismo nombre á verter en el Manzanares.

En su orígen, al pié del sumidero de la plazuela de las Capuchinas, recoge las aguas de la calle del Norte por una alcantarilla que atraviesa la manzana de la Universidad, y en diversos puntos de su longitud recibe las de las calles de San Bernardino, de Castro, parte de la de los Dos Amigos y travesía del Conservatorio. El año 1854 se construyó la alcantarilla de la calle del Pez; pero llegando á la plazuela de las Capuchinas con una profundidad de $9^m,50$ no fué posible enlazarla con la antigua de la calle de los Reyes, haciéndose preciso por lo tanto continuarla, bajo esta, hasta llegar al gran sumidero de la plazuela de Leganitos. Con el objeto, al parecer, de que las aguas de la calle del Norte corriesen por la nueva alcantarilla, se profundizó hasta $9^m,50$ el sumidero de la plazuela de las Capuchinas, y se hizo un ramal que, desde su fondo y con las dimensiones mismas de la nueva alcantarilla, acomete á ella, haciendo dar á las aguas un salto vertical de 7 metros, é inutilizando toda la parte antigua comprendida entre dicho sumidero de la plazuela de las Capuchinas y el acometimiento de la calle de San Bernardino.

A los $25^m,50$ antes de llegar al gran sumidero de la plazuela de Leganitos, las dos alcantarillas, antigua y moderna, se cruzan; pero no hallándose sus soleras al mismo nivel, oca-

sionan un salto vertical de la primera á la segunda de $0^{m},60$, reuniéndose por consiguiente las aguas de la alcantarilla antigua á las de la moderna, y quedando inútil la primera en una longitud de 32 metros, pues sólo cuando las aguas toman una altura superior á $0^{m},60$, es cuando empiezan á correr por ella.

Los cuatro principales sumideros que habia construidos en esta cuenca, eran: el de la plazuela de Leganitos, el de la calle del Norte, el de la Corredera de San Pablo, frente á la calle del Pez, y el de la plazuela de las Capuchinas.

Contigua á esta cuenca, y separada de ella por la calle del Conde-Duque, hay otra cuyas aguas vierten por dentro de la Montaña del Príncipe Pío. Comprende únicamente las calles del Duque de Liria, Mártires de Alcalá, plazuela del Seminario, calle de las Negras, de Manuel, parte de la plazuela de Afligidos, callejon del Príncipe Pío y travesía del Conde-Duque, entre la calle del mismo nombre y la de las Negras. La única alcantarilla antigua que hay en esta cuenca es la del talweg ó arroyo principal, que marcha por la Montaña del Príncipe Pío á enlazarse con la general de la cuenca de los Reyes.

Las obras del alcantarillado nuevo comenzaron en Mayo de 1856 y terminaron en Noviembre de 1859. Se construyeron 4.680 metros lineales de alcantarilla, 6 sumideros, 8 bocas de acera, 30 pozos de registro, se hicieron algunas obras de reparacion en las alcantarillas antiguas de las calles de los Reyes, San Bernardino, Castro y travesía del Conservatorio, y 950 acometimientos particulares. Se presupuestaron estas obras en 4.304,706 reales, 72 céntimos, y se hicieron en 4.233,642 reales, 44 céntimos. Los contratistas fueron: D. Luis Isambert, D. José Rodriguez y D. Joaquin Rodriguez.

Cuenca de la Flor Baja.—Se halla situada esta cuenca entre las del Arenal y de los Reyes; la línea que separa estas dos cuencas contiguas tiene su orígen en la plazuela de Leganitos, atraviesa la de los Mostenses, corta á la de la calle Ancha de San Bernardo, entre la de la Estrella y la travesía de la Parada, sube por la de la Luna y llega á su punto más elevado en la calle del Olivo, junto á la desembocadura de la travesía del Horno de la Mata. De aquí, y atravesando las calles del Horno de la Mata y de Hita, baja por la de Jacometrezo, plaza de Santo Domingo, calle de Torija y plaza de los Ministerios, terminando en la des-

embocadura del paseo de San Vicente en la plaza de San Marcial.

El arroyo de esta cuenca nace en el extremo del callejon de Tudescos, atraviesa la calle de Hita y corta á la de Tudescos, frente á la travesía de Moriana, y á las de Silva y de la Justa en sus intersecciones con la del Perro, dirigiéndose en seguida á través de la calle de Peralta y de la travesía de Altamira, hacia la calle de la Flor Baja, por la cual corre hacia su desembocadura en la calle de Leganitos, marchando despues por esta última calle para reunirse en la plazuela del mismo nombre al arroyo general de la calle de los Reyes.

Las únicas alcantarillas antiguas que hay en esta cuenca son: las de la travesía de Moriana, Hita, callejon y calle de Tudescos, que, por la de los Caños, desaguan en la alcantarilla de la calle del Arenal. El área de esta cuenca es próximamente una hectárea (10.000 metros cuadrados).

Las obras del alcantarillado nuevo comenzaron en Octubre de 1857 y terminaron en Agosto de 1859. En este tiempo se construyeron 2.945 metros lineales de alcantarilla; 250 goterones; 24 sumideros y 16 pozos de registro. Se presupuestaron en 1.231.223 reales y fueron ejecutadas en 1.009.972 reales, 30 céntimos. Contratista: D. José Vazquez.

Cuenca del Barquillo.—Nace la línea divisoria de esta cuenca en la desembocadura de la calle de Alcalá en el paseo del Prado, y atravesando diagonalmente la manzana en que se halla el Cármen Descalzo, se dirige hacia la esquina de las calles de San Marcos y del Soldado, corta despues á la de Hortaleza en la inmediacion del crucero de la del Arco de Santa María, atraviesa la de Fuencarral entre las de Colon y Santa Bárbara, y llega á su punto culminante en el cerro que forma la plaza de San Ildefonso; desde aquí baja hacia la desembocadura de la calle de Beneficencia en la de Fuencarral, continúa por esta última calle hasta llegar frente á la de la Palma, desde donde empieza á elevarse, y, con ligeras inflexiones, sale á las afueras por la puerta de Bilbao, y vuelve á penetrar en la poblacion por el espacio comprendido entre los terrenos donde existieron los portillos de Santa Bárbara y de Recoletos, dirigiéndose por la calle de las Salesas hacia el punto de donde arrancó.

El arroyo de esta cuenca tiene su nacimiento en las afueras; penetra en la poblacion por un punto de las tapias próximamente

equidistante de las puertas de Bilbao y Santa Bárbara, y se dirige por las calles de la Florida, Barquillo y Alcalá para reunirse en el Prado al gran arroyo de Mahudes.

El arroyo de Mahudes, que penetra en la poblacion por el portillo de Recoletos, corre por el paseo del Prado y sale por la puerta de Atocha; es el más importante de todos los que surcan el desigual terreno de esta corte. A él vierten sus aguas el paseo de la Fuente Castellana y sus inmediaciones, casi todo el Retiro, una tercera parte de la poblacion y algunos terrenos de las afueras de la puerta de Atocha. En el interior de la poblacion sus aguas corren subterráneamente, porque el cauce se vistió y cubrió con fábrica hace años.

Por desgracia, al encerrar las aguas de este arroyo dentro de una gran alcantarilla, no se rebajó convenientemente la solera ó fondo de esta última, y la obra ha quedado muy superficial en algunos sitios.

Los arroyos que, en la parte edificada de Madrid, vierten al de Mahudes, son: los de las calles del Barquillo, Infantas, Prado y Huertas; de modo que aunque sus aguas salen todas reunidas por la puerta de Atocha, corren separadamente en el interior de la poblacion. La más importante por su extension de todas estas cuencas ó sistemas parciales, es la de la calle del Barquillo.

Por esta ligera descripcion, se ve que todo el terreno comprendido entre el Prado de Recoletos y las calles del Barquillo y la Florida queda dividido por la de las Salesas en dos partes, de las que una vierte sus aguas al arroyo de la calle del Barquillo, y la otra al de Recoletos; este último terreno, no forma, por lo tanto, parte de la cuenca de la calle del Barquillo; mas su corta extension y el escasísimo número de calles que comprende, hace necesario estudiarle separadamente, habiéndole por ello excluido en la citada cuenca del Barquillo. Las únicas alcantarillas antiguas que existen en esta cuenca, son las del talweg (Barquillo y Florida), las de la calle de Benificencia y San Opropio, y una parte de las de San Anton, Santa Teresa, San Lúcas, Gravina, Arco de Santa María, Válgame Dios y Travesía de San Mateo. La alcantarilla del talweg desemboca en la de la calle de Trajineros, en la confluencia del Salon del Prado y de la calle de Alcalá, sube por esta última, vuelve por la del Barquillo y continúa por la de la Florida para salir á las afueras de la poblacion, atravesando el corral de los carros de la limpieza de la Villa, situado entre la

calle de San Opropio, y la Ronda. En toda la calle del Barquillo y en la parte que recorre de la de Alcalá, la alcantarilla no ofrece particularidad notable. Sus dimensiones ligeramente variables, son, por término medio, de 1m,80 de altura por 0m,70 de ancho; las cítaras y la bóveda están construidas de ladrillo, y la solera de losas de baden.

El gran defecto de esta alcantarilla es su poca profundidad bajo el piso de la calle.

Las obras del alcantarillado nuevo comenzaron en Junio de 1858 y terminaron en Marzo de 1860. Se construyeron 7.808 metros lineales de alcantarilla; 96 pozos de registro; 82 sumidetos; 950 goterones y 93 acometimientos. Se presupuestaron en 3.665.288 reales con 24 céntimos, y fueron ejecutadas en 3.126.810 reales, 80 céntimos. Contratista: D. Antonio Martinez.

Cuenca del Arenal.—La parte del suelo de Madrid que vierte sus aguas á la calle del Arenal constituye por su tamaño y posicion la cuenca más importante de las que surcan el onduloso y desigual terreno en que descansa la corte. La línea que la separa de las cuencas contiguas y que forma, por lo tanto, su perímetro ó contorno extremo, arranca en la confluencia de la calle de Bailen con el paseo de San Vicente, pasa por la plaza de los Ministerios, sigue por la calle de Torija, plaza de Santo Domingo y calle de Jacometrezo hasta la travesía de Moriana, desde donde cortando casi en partes iguales las manzanas comprendidas entre las calles del Desengaño y Jacometrezo, produce los puntos culminantes de las calles del Horno de la Mata, del Olivo alta, del Carbon, de los Leones y travesía del Desengaño, pasando despues por la esquina de la casa llamada de Astrarena en la calle de Fuencarral. Desde este último punto, y cortando oblícuamente las de Jardines y la Aduana, se dirige la línea divisoria hacia la desembocadura de la calle de Peligros en la de Alcalá para seguir despues entre las de Sevilla y Cedaceros, cortando á la carrera de San Jerónimo, hacia la desembocadura de la calle del Lobo, á la del Príncipe, próximamente en su mitad, y dirigiéndose en seguida á través de la plaza de Santa Ana hacia el punto más elevado del cerro que forma la plaza del Angel, en su inmediacion á la iglesia de San Sebastian. Finalmente, desde aquí la línea marcha entre la calle de Atocha y la plaza del Angel, sigue por las de la Leña y Santa Cruz, por la calle de Zaragoza, Plaza Mayor, calle de Ciudad-Rodrigo, travesía de Luzon

y calle del Viento para entrar en la plaza del Mediodía de Palacio por la inmediacion del arco llamado de la Armería, y salir á las afueras de la poblacion. La línea cuya marcha acabamos de describir, y que por marcar la limitacion de la cuenca más importante de la corte forma una de las principales divisorias de aguas de su suelo, sube constantemente desde su orígen en la plazuela de San Marcial hasta la calle del Carbon, donde se encuentra un cerro ó punto culminante de la superficie del terreno; desde este punto alto, la línea empieza á bajar, continuando así hasta la carrera de San Jerónimo, donde, llegada á su máxima depresion, vuelve á elevarse para alcanzar el punto alto de la plaza del Angel y desde el cual sigue constantemente descendiendo hasta salir de la poblacion, salvo en dos pequeñas inflexiones producidas por los cerritos de la travesía de Luzon y calle del Factor.

De la gran depresion que la línea divisoria presenta en la carrera de San Jerónimo, en la desembocadura de la calle del Príncipe, nace el arroyo de la cuenca que, marchando por dicha calle, pasa por la Puerta del Sol y corre despues por toda la calle del Arenal, plaza de Isabel II, calles de la Biblioteca y de San Quintin para unirse en el paseo de las Lilas, en el Campo del Moro (despues de atravesar la plaza de las Cocheras de Palacio) al gran arroyo de la calle del Pez y de los Reyes, corriendo desde allí por el mismo cauce las dos cuencas más importantes de la corte.

En casi todas las calles de la cuenca, la Villa había construido las alcantarillas y los sumideros, pero sin reunir todas las condiciones exigibles. La profundidad especialmente era escasa en la mayor parte de las calles.

Como las tres galerías que se construyeron despues para la colocacion de las principales cañerías de la distribucion de las aguas del Lozoya atraviesan la cuenca, y su ejecucion era absolutamente imposible con la existencia de las antiguas alcantarillas de las calles en que aquellas obras habían de establecerse, se hizo indispensable construir en dichas calles otras nuevas alcantarillas situadas á la profundidad conveniente, y llevar todos los acometimientos particulares y sumideros de las antiguas á las modernas á fin de que la demolicion de las primeras, al tiempo de ejecutar la galería, no dejase sin desagüe las casas de la calle y el suelo de la vía pública.

Era imposible, sin embargo, la construccion de las nuevas al-

cantarillas sin la reforma ó reconstruccion total de la del arroyo, porque desgraciadamente éste se hallaba á tan escasa profundidad en la mayor parte de su trayecto, que imposibilitaba no sólo rebajar la solera de las alcantarillas que á ella hubieran de acometer, sino tambien el planteamiento de todas las obras de distribucion ó saneamiento, hasta el punto que cuando se colocó la pequeña cañería que sube por la calle del Arenal y lleva las aguas llamadas de la Fuente de la Reina á la fuente que habia en la plaza de Celenque, fué preciso rozar en varios puntos la fábrica de la bóveda de la antigua alcantarilla. Persuadido de esta necesidad, el Sr. Morer presentó al Consejo en Febrero de 1857 el proyecto de reconstruccion de esta larga alcantarilla dentro de la poblacion, y aprobado que fué por el Gobierno, se llevó á cabo y pudo emprenderse la construccion de las demas alcantarillas en las calles que recorren las galerías de distribucion. El proyecto de estas nuevas obras fué presentado al Consejo en Febrero del año siguiente. Por último, una órden de la Direccion de Obras públicas de 9 de Diciembre de 1859, dispuso la ejecucion inmediata de las alcantarillas de la Puerta del Sol y sus avenidas, con arreglo á la traza definitiva adoptada para la plaza.

Las obras del alcantarillado nuevo comenzaron en Mayo de 1863 y terminaron en Diciembre de 1864. Se construyeron 7.681 metros lineales de alcantarilla; 76 sumideros; 27 pozos de registro; 50 acometimientos particulares, y se reformó la alcantarilla del talweg. Se presupuestaron en 2.573.911 reales, 40 céntimos, y fueron ejecutadas en 2.407.200 reales. Contratistas: D. Antonio Fernandez, D. Antonio Lopez, D. Froilan Freire, D. Domingo Freire y D. Juan Serrano.

Posteriormente, el mal estado de la alcantarilla del talweg de esta cuenca, á pesar de su reparacion, hizo que se construyera de nuevo, así como las alcantarillas de las calles de Carretas, Fuentes, Siete de Julio, San Felipe Neri, Mayor, Carrera de San Jerónimo, costanilla de los Angeles y plaza de Santo Domingo y Herradores. Se construyeron 2.981 metros lineales de alcantarilla; 44 sumideros; 8 pozos de registro; 240 acometimientos y 13 goterones para las bocas de los nuevos acometimientos. Se presupuestaron estas obras en 1.973.008 reales, 73 céntimos, y fueron ejecutadas por D. José Forús; las del talweg, en 774.700 reales, comenzándose en Julio de 1857 y terminándo-

se en Mayo de 1859, y las restantes por D. José Vazquez, en 1.010.000 reales, habiéndose comenzado en Octubre de 1857 y terminado en Agosto de 1859. Total general, incluyendo algunos otros gastos parciales: 4.564.741 reales, 3 céntimos.

Cuenca de Segovia. — Se halla contigua á la del Arenal; la línea que las separa corre por las calles de Atocha, desde la de Relatores, Plaza Mayor, de Ciudad-Rodrigo y Platerías, y desde esta última, y atravesando las de Milaneses, Luzon, San Nicolás y Factor, pasa junto al arco llamado de la Armería en la plaza del mismo nombre y sale de la poblacion por la Cuesta de la Vega. Su arroyo nace en la calle de la Concepcion Jerónima, atraviesa á la de Toledo, sigue por la de Tintoreros y plaza de Puerta Cerrada, para salir de la poblacion por la puerta llamada de Segovia, despues de haber recorrido toda la calle del mismo nombre.

A la izquierda del puente de Segovia, bajando de la poblacion hacia el rio, y junto al punto donde empieza el pretil del puente, desemboca una alcantarilla que vierte sus aguas en un cauce abierto en zanja, y por el cual son conducidas al Manzanares despues de regar las tierras de una huerta situada abajo del puente.

Desde su desembocadura la alcantarilla sube hacia la poblacion, en la cual penetra pasando por debajo de la Puerta de Segovia. A muy pequeña distancia de la Puerta y ya dentro de la calle, la alcantarilla se divide en dos ramales: el de la izquierda se dirige hacia la acera del mismo lado (la de los números pares) por la cual sube hasta llegar á la plaza de la Cruz Verde, por donde vuelve para seguir por la calle de la Villa, pretil de los Consejos y prolongarse por la calle Mayor, hasta llegar frente á la Cava de San Miguel donde termina; el de la derecha corre por la otra acera de la calle de Segovia, sube por la plazuela de Puerta Cerrada, calle de Tintoreros, atraviesa la de Toledo y continúa por la de la Concepcion Jerónima, volviendo despues á la derecha por la calle de Atocha hasta terminar frente al edificio del Ministerio de Fomento. Desde su desembocadura hasta el punto de bifurcacion, sus dimensiones son $2^{m},25$ de ancho por $2^{m},85$ de altura; la profundidad es de $4^{m},50$. En este trozo se encuentran tres escalones ó saltos verticales de $0^{m},40$ el uno y $0^{m},50$ los otros dos. Desde el punto de bifurcacion, las dimensiones del ramal de la izquierda son de $1^{m},67$ de ancho y

$2^{m},55$ de altura en los primeros 7 metros, en los cuales hay ocho escalones de $0^{m},25$ de altura. Desde el final de esta línea y por medio de un cambio repentino de direccion se aproxima más aún el ramal á la acera izquierda, y sus dimensiones hasta la plazuela de la Cruz Verde varían entre 1 metro y $1^{m},40$ de altura y $0^{m},60$ de ancho. Las demas alcantarillas antiguas construidas en esta cuenca, son: la de la cuesta de San Lázaro, de la Ventanilla, calle del Rollo, cuesta de los Ciegos, de los Caños viejos, costanilla de San Andrés, de San Pedro, del Nuncio, de San Justo, calle del Conde de Barajas, de Cuchilleros, Latoneros, San Salvador, Santo Tomás y ramales accesorios.

Las obras del alcantarillado nuevo comenzaron, en union con el de la cuenca de Valencia, en Mayo de 1861 y terminaron en Enero de 1863. Se construyeron 7.651 metros lineales de alcantarilla en la cuenca de Segovia; 78 sumideros; 29 pozos de registro y 60 acometimientos particulares. En la de Valencia 6.800 metros lineales; 46 sumideros y 17 pozos de registro. Se presupuestaron las de la primera en 2.546.992 reales 60 céntimos, y las de la segunda en 2.155.279 reales 14 céntimos, siendo ejecutadas ambas en la cantidad de 4.892.052 reales 75 céntimos. Los contratistas fueron: D. Tomás Fernandez, don Pedro Alonso, D. Froilan Freire, D. Juan Prado y D. José Perez.

Cuenca de San Francisco. — Su línea de separacion nace hacia el medio de la Cava baja, pasa por la plazuela de San Andrés, corta á las calles de los Mancebos y Yeseros, y sale de la poblacion por las laderas del cerro llamado de las Vistillas. El arroyo tiene su orígen en la misma Cava baja, y corre por la plaza de Puerta de Moros, carrera de San Francisco y calle de San Buenaventura, para salir á las afueras por la casa del Duque de Osuna. En esta cuenca no existe más alcantarilla antigua que la del talweg. En su desembocadura, junto á la primera glorieta que, saliendo por la puerta de Segovia, se encuentra en el paseo de Melancólicos, tiene $1^{m},40$ de ancho y $1^{m},80$ de alto. Desde allí las aguas corren por un cauce abierto en zanja á mezclarse con el Manzanares.

Las obras del alcantarillado nuevo comenzaron en Febrero de 1862 y terminaron en Noviembre de 1863. Se construyeron 3.187 metros de alcantarilla; 34 sumideros; 6 pozos de registro, y se

hicieron algunas obras de reparacion en la alcantarilla antigua. Se presupuestaron en 899.581 reales 40 céntimos, y fueron ejecutadas en 643.579 reales 22 céntimos. Contratista: D. Antonio Mandia y D. Froilan Freire.

Cuenca de Toledo. — Se halla contigua esta cuenca á la de la carrera de San Francisco; la línea que las separa arranca en el cerro de la plaza de la Cebada, corta á la calle del Humilladero, dirigiéndose hacia la desembocadura de la del Mediodía chica en la de Calatrava, para seguir por esta última, y, atravesando á la del Rosario, hacia su mitad, sale de la poblacion por los jardines de la casa del Duque de Osuna. El arroyo nace en el paso de la calle de Toledo por la plaza de la Cebada y sigue aquella primera calle hasta llegar á la de la Arganzuela, por la cual continúa para salir á las afueras por el portillo del Mundo Nuevo.

En las afueras de esta cuenca, y arrancando desde la casa de registro de la Puerta de Toledo existe un ramal antiguo que sale en la direccion del paseo de la derecha inmediato al que baja de la Puerta al puente de Toledo, y tiene su desembocadura en una huerta á unos 210 metros de aquélla. Esta alcantarilla recibe por su izquierda (subiendo hacia la poblacion) un ramal que se dirige y termina en un sumidero que hay en la casa de la calle de la Ventosa frente á la del Aguila. El ramal principal (el que se dirige á la Puerta de Toledo) tiene $1^{m},30$ de ancho y 2 metros de altura; el que se dirige á la calle del Aguila, 200 metros de línea, 1 metro de ancho y $1^{m},80$ de altura.

En ninguna calle de la cuenca existian alcantarillas.

Las obras del alcantarillado nuevo comenzaron en Octubre de 1860 y terminaron en Mayo de 1862. Se construyeron 2.675 metros lineales de alcantarilla; 23 sumideros; 5 pozos de registro, y se hicieron algunas obras de reparacion. Se presupuestaron en 899.581 reales 40 céntimos, y fueron ejecutadas en 1.365.598 reales 77 céntimos. Contratista: D. José Alecha.

Cuenca Rivera de Curtidores. — Se halla contigua á la de Toledo; su línea de separacion parte de la plaza de San Millan, corta á las calles de Toledo, Santa Ana, Mira el Rio alta y Carnero y termina en el Campillo del Mundo Nuevo.

El arroyo nace en la Plazuela del Rastro y sigue por la Rivera de Curtidores, reuniéndose al de la calle de la Arganzuela en la inmediacion de las tapias de la Villa, entre la fábrica del Gas

y el Casino de la Reina. La alcantarilla general desagua debajo del paseo que, desde el Portillo de Embajadores, vá al puente de Toledo, y, desde allí, las aguas corren en zanja, hasta reunirse al rio un poco más arriba de la cabecera del Canal del Manzanares. Desde su desembocadura, la línea se dirige hacia el sitio que ocupaba el portillo del Mundo Nuevo, por el cual penetra en la poblacion recibiendo antes, por la derecha, un ramal que viene desde la posesion llamada Casino de la Reina. En el campillo del Mundo Nuevo arrancan por la izquierda dos ramales: el primero va á la Casa-Matadero; el otro á la desembocadura de la calle de la Arganzuela, en el Campillo, y allí termina; este segundo ramal es el que recibe las aguas de una parte de la cuenca de Toledo; por la derecha sólo existe un ramal que, pasando por debajo de las casas, se dirige hacia la Rivera de Curtidores, por la cual sube hasta cerca de la calle de la Ruda donde termina; en su marcha recibe por la derecha la alcantarilla de la calle de Rodas, y por la izquierda un pequeño ramal de la de las Amazonas.

Finalmente, la alcantarilla ó ramal central continúa por la calle del Peñon y termina cerca de la del Carnero. En su desembocadura, en las afueras, la alcantarilla tiene $2^{m},55$ de ancho y 4 metros de altura.

A los 86 metros las dimensiones cambian de repente: la altura se reduce á $2^{m},20$ y el ancho á $1^{m},20$. A los 165 desde el cambio de dimensiones, ó lo que es lo mismo, á los 251 de la desembocadura se encuentra el ramal que va al Casino; sus dimensiones son $1^{m},17$ de ancho por $2^{m},20$ de alto en los 165 metros primeros; en los 160 siguientes $0^{m},8$ y $1^{m},75$ y en el resto, aunque ligeramente variables, puede decirse que son $0^{m},70$ y $1^{m},60$.

Las obras del alcantarillado nuevo comenzaron en Julio de 1862 y terminaron en Abril de 1864. Se construyeron 4.155 metros lineales de alcantarilla; 30 sumideros; 9 pozos de registro, y se hicieron algunas obras de reparacion en el talweg. Se presupuestaron en 1.318.560 reales 88 céntimos, y fueron ejecutadas en 1.209.523 reales 22 céntimos. Contratistas: D. Pedro Avellan, D. Antonio Lopez y D. José Boronat.

Cuenca de Embajadores.—Se halla contigua á la de la Rivera de Curtidores; su línea de separacion nace en la calle de Embajadores, corta á las de la Huerta del Bayo, Mira el Sol y Casino, y sale de la poblacion atravesando las tapias del Casino de la Reina. El arroyo nace tambien en la calle de Embajadores,

por la que continúa hasta el Barranco del mismo nombre, y, de aquí, sale á las afueras. En el Barranco de Embajadores hay una alcantarilla antigua que recibe las aguas de toda la cuenca, y, prolongándose hasta la calle de Valencia, recoge tambien y lleva fuera de la poblacion las aguas de esta calle y las que en ella vierten.

La desembocadura de esta alcantarilla se verifica á unos 300 metros del Portillo de Embajadores, desde cuyo punto corren en cauce abierto por el arroyo de la izquierda del paseo que va desde el sitio que ocupaba el Portillo al puente de Toledo, en el cual se reunen á las aguas de la Rivera de Curtidores antes de entrar en el Manzanares. En su desembocadura, la alcantarilla tiene $1^{m},12$ de ancho y $2^{m},50$ de altura, cuyas dimensiones continúan hasta unos 36 metros antes de llegar á la calle de Embajadores, donde de repente el ancho se eleva hasta $3^{m},30$ y la altura á $4^{m},20$.

Las obras del alcantarillado nuevo comenzaron en Diciembre de 1861 y terminaron en Octubre de 1863. Se construyeron 2.951 metros lineales de alcantarilla, 19 sumideros y 6 pozos de registro. Se presupuestaron en 915.179 reales 50 céntimos, y fueron ejecutadas en 844.032 reales 10 céntimos. Contratistas: D. Manuel Avellan y D. Froilan Freire.

Cuenca de Valencia.—Se halla contígua á la de Embajadores, su línea divisoria corre por las calles de la Espada y de la Comadre (hoy Amparo). El arroyo está formado por la reunion de otros dos secundarios. El uno sigue la calle de Lavapies, y el otro la del Ave-Maria; ambos se unen en la plaza de Lavapies, y corren juntos por la calle de Valencia y barranco de Embajadores donde se reunen al que baja por la calle de este nombre.

El ramal de la calle del Ave-Maria llega á la de la Magdalena, y allí termina recibiendo dos ramales de esta calle; el uno, que acaba frente á la de Cañizares, y el otro que da vuelta por la de Santa Isabel y avanza unos cuantos metros de ella. Ademas de estas dos alcantarillas, recibe tambien en su trayecto el ramal de la derecha los de las calles de la Cabeza, Olmo, Tres Peces, Esperancilla y Fé. Las dimensiones de todas estas alcantarillas son $0^{m},70$ de ancho y $1^{m},50$ á $1^{m},70$ de altura. El ramal de la calle de Lavapies sube por la calle del mismo nombre, atraviesa la de la Magdalena, continúa por la de Relatores y da vuel-

ta por la de Atocha donde termina frente al Ministerio de Fomento. Hay tambien un ramal en la calle de Jesus y María que termina cerca de la calle de la Magdalena; su altura es de $1^m$,70 y su anchura de $0^m$,70, su profundidad de $4^m$,40 á $4^m$,80; dos ramales de la calle de la Cabeza: uno que llega cerca de la calle del Olivar, y el otro da vuelta por la de San Pedro Mártir, en la que recorre unos cuantos metros; un ramal de la calle de la Magdalena, el cual vuelve por la calle de las Urosas hasta llegar cerca de la de Atocha, donde termina; por último, de la calle de Cañizares baja un ramal que da vuelta por la de la Magdalena y acomete al que existe en esta calle (*V.* Cuenca de Segovia).

Cuenca de las Infantas.—La ladera derecha del arroyo de Madrid presenta en el interior de la poblacion cinco cuencas distintas cuyas aguas corren respectivamente por las calles del Barquillo, Infantas, Prado, Huertas, y Atocha, y salen reunidas por la puerta de este último nombre.

El arroyo de la cuenca de la calle de las Infantas nace en la confluencia de la calle de Fuencarral y de las Infantas, sigue por esta última calle hasta la de San Jorge, y, desde aquí, se dirige hacia la desembocadura de la calle de las Torres en la de Alcalá para reunirse en esta última con el arroyo de la calle del Barquillo. La línea que las separa de las cuencas contiguas presenta dos puntos culminantes correspondientes á los cerros de los Basilios y de San Ildefonso, y una depresion en el nacimiento del arroyo que tiene lugar en la confluencia de las calles de las Infantas y Fuencarral.

Exceptuando las calles de San Miguel, Hortaleza y Soldado, y una pequeña parte de la del Clavel, en todas las demás comprendidas en la cuenca existen alcantarillas antiguas, pero casi todas muy mal trazadas y construidas.

Las obras del alcantarillado nuevo de la cuenca de las Infantas, se construyeron en dos épocas distintas: unas al mismo tiempo que las del alcantarillado de las cuencas del Prado, Huertas y Atocha, desde Febrero de 1860, hasta Noviembre de 1861, y otras únicamente en la cuenca que nos ocupa por hallarse en muy mal estado de construccion y conservacion la mayor parte de las alcantarillas de la misma. Estas últimas, comenzaron en Octubre de 1860, y terminaron en Junio de 1862. Las obras de construccion y reparacion de esta cuenca son las siguientes: 4.018 metros lineales de alcantarilla; 11 pozos de re-

gistro; 50 sumideros y 210 acometimientos particulares. Se presupuestaron en 1.175.000 reales, 66 céntimos, y se ejecutaron en la cantidad de 846.770 reales, 38 céntimos. Contratista: D. Manuel Villalvilla.

Cuenca del Prado. — Se halla contígua á la de las Infantas; la línea que las separa corre por entre las calles del Sordo y de Cedaceros.

El arroyo general nace en la plaza de Santa Ana y sigue exactamente por la calle del Prado y plaza de las Córtes hasta unirse, en la inmediacion de la fuente de Neptuno, con el arroyo que baja por el paseo del Prado.

Las alcantarillas antiguas construidas en esta cuenca son las de la calle de la Greda y la de la plaza de las Córtes. La primera desemboca en la alcantarilla de la calle de Trragineros, pasando por debajo del edificio que fué Conservatorio de Artes. Su profundidad no excede, por término medio, de $3^{m},60$. La alcantarilla de la plaza de las Córtes es un ramal particular que baja por debajo del palacio de Medinaceli; se construyó para el servicio de las casas llamadas de Santa Catalina.

Las calles del Príncipe, Lobo, Visitacion y plaza de Santa Ana pertenecen á esta cuenca, y en ellas hay tambien construidas alcantarillas antiguas; pero sus vertientes no se han elevado, como era natural é indicaba el terreno, á la calle del Prado, sino á la de las Huertas, que luego ha recibido la alcantarilla del talweg ó arroyo de la cuenca inmediata. En las demás calles de la cuenca no existen obras antiguas de desagüe.

Se construyeron en esta cuenca 2.190 metros lineales de alcantarilla; 3 pozos de registro y 39 sumideros. Se presupuestaron estas obras en 736.025 reales con 10 céntimos, y fueron ejecutadas en la cantidad de 833.476 reales 51 céntimos. Contratista: D. Froilan Freire.

Cuenca de las Huertas. — El arroyo de esta cuenca corre por la calle de Santa María desde su nacimiento en la de Leon hasta la Costanilla de los Desamparados, se dirige despues hacia la calle de las Huertas y continúa por esta hasta reunirse al arroyo general del Prado, en las inmediaciones de las fuentes situadas entre el Museo de Pinturas y el Jardin Botánico. El desagüe general de toda la cuenca va á parar á la calle de las Huertas, donde existe una antigua alcantarilla que, desembocando en la general del Prado, sube hasta la plaza del Angel, ganando cada vez

mayor profundidad, hasta el punto de encontrarse á 17 metros bajo de la calle en la entrada de dicha plaza. Sus dimensiones son $0^m$,84 de ancho y $1^m$,90 de altura en su union con la alcantarilla del Prado; pero estas dimensiones se reducen á $0^m$,75 y $1^m$,75 respectivamente en casi toda su extension.

Se construyeron en esta cuenca 2.360 metros lineales de alcantarilla; 12 pozos de registro y 46 sumideros. Se presupuestaron en 824.559 reales, 20 céntimos, y fueron ejecutadas en la cantidad de 595.872 reales 56 céntimos. Contratista: D. Manuel Villalvilla.

Cuenca de Atocha. — Esta cuenca vierte en el arroyo del Prado. Su arroyo principal sigue próximamente la direccion de la calle de Atocha, desde la plaza de Anton Martin al paseo del Prado. Su único ramal va del Hospital general á la alcantarilla del Prado, y se une con ella en las afueras de la puerta de Atocha.

Se construyeron en esta cuenca 3.060 metros lineales de alcantarilla; 8 pozos de registro, 22 sumideros y algunas obras de reparacion. Se presupuestaron en 959.432 reales, y fueron ejecutadas en la cantidad 1.027.320 reales 15 céntimos. Contratista: D. Pablo Colomé. Comenzó la construccion de las alcantarillas de estas tres cuencas en Febrero de 1860 y terminaron en Noviembre de 1861.

La empresa del canal de Lozoya construyó tambien la alcantarilla de la calle de Recoletos, la cual fué presupuestada en 85.644 reales 20 céntimos, y hecha por el contratista D. Froilan Freire en 73.000 reales. Se comenzaron las obras en Noviembre de 1865, terminándose en Abril de 1867.

Desde 1865, época en que el municipio se encargó de la construccion del alcantarillado, el estudio de este último, relativo á su trayecto, profundidad, etc., pertenece exclusivamente al ramo de fontanería y alcantarillas, sin que los propietarios tengan que abonar nada á la Villa por estos trabajos. Ahora bien, si los particulares quieren anticiparse y construir las alcantarillas, el municipio les abona la tercera parte de su importe, incluyendo las obras extraordinarias, cuando aquéllas esté concluidas, lo cual verifica mediante certificacion del Arquitecto director facultativo de la obra y del Arquitecto respectivo del Ayuntamiento.

Con motivo de una consulta que elevaron al Excmo. Ayuntamiento los propietarios de la calle del Dr. Fourquet sobre el modo de distribuir entre ellos el coste de su alcantarilla, acordó aquél en sesion del 28 de Setiembre de 1874:

Primero. Que cada propietario de casa ó solar deberá contribuir al coste de las obras en relacion al número de metros cuadrados que tenga el solar afecto á la calle donde se construye la alcantarilla.

Segundo. Que los propietarios sólo pueden verter á la alcantarilla, á cuyo coste han contribuido, las aguas producidas en la parte de solar afecto á ella.

Tercero. Que la inspeccion de las obras corresponde al Arquitecto municipal de fontanería y alcantarillado.

Cuarto. Que se observen estas reglas cuando se presenten casos análogos, tanto en el interior de la poblacion como en las zonas urbanizadas del ensanche de Madrid.

Con estas instrucciones ya pueden los propietarios intentar lo que en toda poblacion bien organizada se halla dispuesto con gran anticipacion, á fin de procurar su pronto y fácil desenvolvimiento (Belmás, *Revista de la Arquitectura Nacional y Extranjera;* año VI, núm. 2, página 33, 1879).

En la actualidad, existen construidos en Madrid unos 90 kilómetros de alcantarillado nuevo, y 10 $^1/_2$ próximamente del antiguo.

Los siguientes detalles, únicos que hemos podido encontrar posteriores á los ya expuestos respecto á la construccion del alcantarillado nuevo de esta capital, pertenecen al interesante librito titulado *Madrid*, que en el pasado año publicaron D. Juan Falero, D. Vicente de Vera y Lopez y D. José Monmeneu.

«Por el centro de cada calle, y á profundidades variables, marcha cada galería; á derecha é izquierda se hallan las acometidas correspondientes á cada casa. No se crea, sin embargo, que todo Madrid tiene ya alcantarillado. El día que se complete enteramente, alcanzará una extension muy considerable.

»Todo el Madrid comprendido dentro de los antiguos muros tiene alcantarillas, á excepcion de la calle de la Berengena, cerca del Prado, de las nuevas del barrio de Monteleon (Dos de Mayo, Malasaña, etc.), y las que se construyen cerca de las Salesas (Marqués de la Ensenada, General Castaños, Argensola, costanilla de Santa Teresa y Orellana).

»En el barrio de Salamanca tienen alcantarilla en toda su extension las calles de Serrano, Villanueva, Villamagna, Marqués

del Duero, Olózaga, Cid, Recoletos, y en parte de su trayecto las de Goya, Claudio Coello, Jorge Juan, faltando por completo en las restantes.

»En el extenso barrio de Chamberí no existe alcantarillado más que en la calle de Trafalgar, desde la Ronda hasta el depósito viejo de las aguas; en el paseo de Luchana, desde la puerta de Bilbao hasta la de Trafalgar; en la calle del Cardenal Cisneros, desde la de Olid al paseo de Luchana; en la de Jordan, desde la calle Real á la plaza de Olavide, y en la calle de Olid, desde la del Cardenal Cisneros á la plaza de Olavide.

»En el barrio de Pozas no existe más que una estrecha galería bajo la calle de la Princesa, de dimensiones tan reducidas que apenas puede entrarse á ella á vigilar.

»En el Barrio de Argüelles no existe alcantarillado más que en la calle de Don Martin, desde el núm. 8 hasta la de Ventura Rodriguez, y en esta última calle.

»Como se vé, hay además barrios donde faltan por completo.»

Tal sucede en el barrio de las Peñuelas, donde los pozos de inmundicia están contínuamente rebosando á despecho y con gran perjuicio del vecindario. Muy á menudo, corren verdaderos arroyos de agua inmunda por las calles de este barrio, como lo hemos visto en el paseo de Embajadores y en la calle de Martin de Vargas. El servicio de limpieza en todos estos puntos se hace por medio de cubas del sistema Sabatini.

En algunas alcantarillas de escasa pendiente (Arenal, Reyes) las materias fecales se estancan y constituyen las *tornas* ó depósitos de inmundicias, cuyo mefitismo trasciende algunas veces al cuartel de San Gil, teniendo que bajar los ingenieros á deshacerlas, no sin peligro. En efecto, este mefitismo es debido especialmente al desarrollo de gran cantidad de ácido sulfhídrico, gas sumamente tóxico é inflamable. En 1866, yendo un capataz á sorprender un escalo en el Saladero, se incendió la atmósfera de la galería con la luz de su linterna y se le abrasaron la cara y las manos. Despues de esta ocurrencia se han establecido algunos ventiladores pero sin lograrse el resultado debido.

«Las aguas fecales que corren por las alcantarillas de Madrid vienen á representar un caudal de *doce millones y medio de litros diarios*. Salen de la poblacion por siete bocas, desde Puente del Rey hasta la Ronda de Atocha, y despues de ir al descubierto grandes trechos van, unas juntas, otras separadas, á ver-

terse en el Manzanares. Segun las análisis practicadas, arrastran cada día unos 470 kilogramos de ácido fosfórico, y unos 730 de nitrógeno, lo cual representa un valor mínimo anual de 2.220.000 reales.

»Estas aguas constituyen, pues, si se aprovechan, una riqueza, y abandonadas como ahora lo están, no producen más que peligros é incomodidades. Arrastran una cantidad de sustancias extrañas que asciende á 3.805 kilogramos por metro cúbico, de las cuales 2.076 kilogramos son materias orgánicas, lo cual representa una cantidad total de estas últimas, de 940.000 kilogramos por año. Fácilmente se comprende lo que esta inmensa cantidad de deyecciones ha de producir en la atmósfera al salir al aire libre, y al mezclarse con el rio.

Segun las análisis practicadas en 1877 por el malogrado ingeniero D. Luis Justo Villanueva, deduciendo el promedio general de la riqueza de las aguas de todas las alcantarillas de Madrid, resulta por litro:

| | Gramos |
|---|---|
| Resíduo sólido | 3,805 |
| Sustancias inorgánicas | 1,729 |
| Sustancias orgánicas | 2,076 |
| Acido fosfórico monohidratado | 0,0376 |
| Amoniaco equivalente al nitrógeno | 0,0727 |

Y por metro cúbico:

| | Kilogrs. |
|---|---|
| Resíduo sólido | 3,805 |
| Sustancias inorgánicas | 1,729 |
| Sustancias orgánicas | 2,076 |
| Acido fosfórico monohidratado | 0,038 |
| Amoniaco equivalente al nitrógeno | 0,072 |

Dicho señor estudió tambien la manera de aprovechar la orina recogida en los urinarios públicos para la fabricacion de los productos amoniacales.

De las investigaciones hechas bajo el plan propuesto por el tambien malogrado arquitecto D. Félix María Gomez, resulta que, durante las veinticuatro horas, se ocupan en Madrid próximamente los urinarios 97.000 veces. Admitiendo, pues, que el hombre (pues las mujeres y los niños no hacen uso en Madrid de los recipientes urinarios) segregue la décima parte de esta cantidad, resulta que cada vez que se ocupen los recipientes, se recojerá $0^{mc},000,117$, que, multiplicado por 97.000, da

11$^{mc}$,3975, ó sea 11 metros cúbicos en números redondos; cuyo volúmen aumentará más ó ménos segun la cantidad de agua que se arroje al urinario para su limpieza.

El orin, al salir de la vejiga del animal, carece de amoniaco; contiene urea que, por la fermentacion pútrida, se descompone en carbonato amónico. Como esta descomposicion no es instantánea, sino sucesiva a medida que el oxígeno del aire actúa sobre el líquido, se necesita bastante tiempo para que suceda el fenómeno. El procedimiento seguido por el Sr. Villanueva, para conseguirlo, ha consistido en hacer traer cubas de orinas recogidas en los recipientes de la calle de Botoneras, casa núm. 2, y de la calle del Espejo, casa núm. 6, echarlos en una gran caldera de cobre y agitarlos, dosificando diariamente una vez la cantidad de amoniaco que tenían. La dosificacion se practicó por el método de Boussingault. Colocó en el aparato respectivo 125 centímetros cúbicos de orinas, 10 gramos de magnesia y 875 centímetros cúbicos de agua destilada, é hirvió hasta obtener 125 centímetros cúbicos poco más ó menos de líquido destilado. Para valorar este líquido, preparó una solucion normal sulfúrica con 200 gramos de ácido sulfúrico monohidratado á la temperatura de 15° centígrados; saturó con ella el líquido destilado y calculó por los equivalentes lo que sigue: 1.° la cantidad de amoniaco contenida en los 125 centímetros cúbicos de orinas; 2.° la contenida en un metro cúbico; 3.° dedujo de una manera aproximada (no calculó) la cantidad de sulfato amónico que podría obtenerse industrial (no teóricamente) hablando.

El resultado de todos estos trabajos se halla comprendido en la siguiente tabla:

| Orinas recogidas el dia | Número de ensayos | Cantidad de líquido producto de la destilacion en centímetros cúbicos..... | Cantidad de líquido normal gastado para la saturacion en centímetros cúbicos..... | Cantidad de gas amoniaco contenido en los 125 cm de orinas en gramos..... | Cantidad de amoniaco contenido por metro cúbico de orinas en gramos..... | Sulfato de amoniaco que puede producir considerando la cuestion bajo el punto de vista industrial, en kilogramos..... |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 24 Febrero.. | 1 | 65 | 6 | 0,416 | 3,328 | .... 12 |
| — —.... | 2 | 64 | 9,5 | 0,659 | 5,272 | .... 20 |
| — —.... | 3 | 160 | 10 | 0,693 | 5,543 | .... 21 |
| — —.... | 4 | 185 | 12 | 0,832 | 6,656 | .... 26 |
| — —.... | 5 | 185 | 13,4 | 0,929 | 7,432 | .... 28 |
| 28 —.... | 6 | 128 | 12,60 | 0,873 | 6,992 | .... 27 |
| 1.° Marzo... | 7 | 210 | 10 | 0,693 | 5,543 | .... 21 |
| — —.... | 8 | 180 | 12 | 0,832 | 6,653 | .... 26 |
| 2 —.... | 9 | 209 | 8,20 | 0,568 | 4,544 | .... 17 |
| — —.... | 10 | 220 | 9,60 | 0,666 | 5,328 | .... 20 |
| — —.... | 11 | 180 | 12,20 | 0,846 | 6,768 | .... 26 |
| 5 —.... | 12 | 205 | 11,30 | 0,784 | 6,272 | .... 24 |
| — —.... | 13 | 175 | 12,40 | 0,860 | 6,880 | .... 26 |
| 6 —.... | 14 | 173 | 9 | 0,624 | 4,992 | .... 19 |
| — —.... | 15 | 185 | 13 | 0,902 | 7,216 | .... 28 |
| 7 —.... | 16 | 170 | 12,40 | 0,860 | 6,880 | .... 26 |
| — —.... | 17 | 165 | 14,20 | 0,985 | 7,880 | .... 30 |
| — —.... | 18 | 219 | 13,40 | 0,929 | 7,432 | .... 28 |
| — —.... | 19 | 180 | 15 | 1,040 | 8,320 | .... 32 |
| 9 —.... | 20 | 195 | 14 | 0,971 | 7,768 | .... 30 |
| — —.... | 21 | 215 | 13,50 | 0,943 | 7,544 | .... 29 |
| 10 —.... | 22 | 185 | 10,40 | 0,721 | 5,768 | .... 21 |
| — —.... | 23 | 195 | 15,20 | 1,054 | 8,432 | .... 32 |
| — —.... | 24 | 205 | 12,20 | 0,486 | 6,768 | .... 26 |
| 12 —.... | 25 | 155 | 9,40 | 0,652 | 5,216 | .... 20 |
| — —.... | 26 | 170 | 15 | 1,040 | 8,320 | .... 32 |
| 13 —.... | 27 | 175 | 12,80 | 0,888 | 7,104 | .... 27 |
| 14 —.... | 28 | 215 | 9 | 0,624 | 4,992 | .... 19 |
| — —.... | 29 | 295 | 14 | 0,971 | 7,768 | .... 30 |
| — —.... | 30 | 285 | 14 | 0,971 | 7,768 | .... 30 |
| — —.... | 31 | 170 | 15,40 | 1,068 | 8,544 | .... 33 |
| 19 —.... | 32 | 195 | 13 | 0,902 | 7,216 | .... 28 |
| — —.... | 33 | 195 | 14,80 | 0.026 | 8,208 | .... 31 |
| — —.... | 34 | 170 | 15 | 1,040 | 8,320 | .... 32 |
| — —.... | 35 | 205 | 16,40 | 1,137 | 9,096 | .... 35 |
| 22 —.... | 36 | 195 | 9 | 0,624 | 4,992 | .... 19 |
| — —.... | 37 | 205 | 14,40 | 0,999 | 7,992 | .... 31 |
| 24 —.... | 38 | 145 | 12,60 | 0,874 | 6,992 | .... 27 |
| — —.... | 39 | 175 | 13,20 | 0,915 | 7,320 | .... 28 |
| — —.... | 40 | 185 | 19,20 | 0,915 | 7,320 | .... 28 |
| | | *Suma total*..... | | 32,812 | 273,379 | 1045 |
| | | *Término medio*... | | 0,820 | 6,834 | 26 |

El segundo trabajo consistió en el estudio de la fabricacion industrial del sulfato de amoniaco. Para ello montó dos aparatos: uno compuesto de un matraz lleno de 4 litros de orinas y de tres frascos tritubulados; el otro era un cilindro de zinc de $0^m.30$ de diámetro y $0^m,80$ de altura lleno de 30 litros de orinas y seguido de sus respectivos frascos tritubulados. Introdujo en el matraz ó en el cilindro de zinc las orinas podridas, y en los frascos agua y ácido sulfúrico (tambien se emplean los ácidos clorhídrico, nítrico, etc., segun el producto que se quiere obtener). La cantidad de sulfato de amoniaco obtenida osciló entre 18 y 20 kilogramos por metro cúbico, la cual no pudo aumentarse por que siendo el laboratorio una de las piezas de las oficinas, los gases que se desprendían por la putrefaccion de un metro cúbico de orinas molestaban á los empleados y no se podía efectuar la fermentacion más allá de cierto límite. Terminados estos estudios y adoptando como produccion la de 11 metros cúbicos de orinas y la de 25 kilogramos de sulfato de amoniaco por metro cúbico del mismo líquido, resulta una produccion diaria de 275 kilogramos de sulfato amónico, que, al precio de 75 pesetas los 100 kilos, que es el de la fábrica del gas de Madrid, producirían 206 pesetas diarias; despreciando el pico por las alteraciones del mercado, quedan 200: esta cantidad asciende al año á 292.000 rs., ó sean 14.000 duros. Los gastos de elaboracion de este sulfato de amoniaco, el interes y amortizacion del capital fijo necesario para el establecimiento de la fábrica, etc., representarían unos 6.000 duros; por consiguiente quedan 8.000 duros repartidos entre el cánon que se ha de pagar al Ayuntamiento y el trasporte de las orinas á la fábrica, y la ganancia que busca el explotador.

Consultado el Sr. Villanueva sobre la influencia que la cantidad de agua que se pensaba añadir á los urinarios podía tener en la resolucion del problema económico de la fabricacion de las sales amoniacales, dice que, teóricamente hablando, pueden cesar las condiciones de fermentacion segun la cantidad de agua añadida, y, entrando en el terreno de la práctica, que el carbonato amónico que se forma en las orinas por la descomposicion de la urea en virtud de la fermentacion pútrida, ha de extraerse de las aguas por la volatilizacion, la cual será tanto más difícil cuanto mayor sea la cantidad de agua en que esté disuelto el carbonato amónico, sin contar con que, á medida que aumente el volúmen de líquido, mayor será la cantidad de combustible que debe gastarse para obtener el mismo resultado. Así, pues, cuanto mayor sea la cantidad de agua que se haga afluir á los urinarios de Madrid, menor será el valor intrínseco de los líquidos en ellos recogidos, puesto que, debiendo emplearse mayor cantidad de tiempo para la transformacion de la urea en carbonato de amoniaco, se necesitará construir depósitos mucho mayores para que suceda la fermentacion pútrida, y despues se sacará ménos cantidad de amoniaco ó de su equivalente en sales amonia-

cales por la destilacion. Ahora bien, los resultados obtenidos por dicho señor en el laboratorio, confirmaron sus manifestaciones. Por consiguiente, la cantidad de carbonato amónico de las orinas, que puede transformarse en sulfato ó en cloruro, está en razon inversa del volúmen de agua adicionado.

Dos objeciones, añade, pueden hacerse contra el aprovechamiento de las orinas en la fabricacion de sales amoniacales: Que, de este modo, se disminuye el caudal de líquido que hay á favor de la agricultura, y que, para que esa explotacion pudiera hacerse en las condiciones más ventajosas posibles, sería preciso quitar el agua á los urinarios, y entonces éstos producirían olor. En cuanto á la primera no tiene valor alguno, puesto que en cada 1.000 kilogramos de orinas, sólo hay 7 de nitrógeno; por lo tanto, no llega al $^1/_2$ por 100 de esa corta cantidad lo que se quita; sucediendo lo mismo en cuanto á la calidad, puesto que la masa de nitrógeno que se recoge en los urinarios es insignificante con respecto á la total que sale por las bocas de las alcantarillas.

La segunda objecion tiene, en su concepto, un valor muy dudoso; el cual sólo podrá aquilatarse en virtud de ensayos prácticos efectuados en los mismos urinarios. La insalubridad de los urinarios, dice el señor Villanueva, reconoce dos causas: la putrefaccion de las orinas que se adhieren á las paredes de estos recipientes, y los gases (carbonato y sulfuro amónico, hidrógeno carbonado, etc.) que ascienden por el tubo de la alcantarilla. Ahora bien, el agua no puede limpiar una superficie, por su solo contacto, de las materias orgánicas que se hayan adherido á ella, ni tampoco puede impedir la salida de los gases de la alcantarilla.

Despues pasa al estudio de la separacion de las materias que contienen las aguas inmundas para la fabricacion de la fenta. Resulta de su análisis, que las aguas inmundas de las alcantarillas de Madrid contienen gran cantidad de materia orgánica, lo cual las inutiliza para el riego, como puede verse con sólo reconocer las huertas que se riegan con ellas desde el puente de Segovia en adelante; los hortelanos tienen necesidad de abrir norias más profundas que el lecho del rio Manzanares para extraer el agua del mismo y regar alternativamente con aguas fecales y del rio, sin lo cual las plantas perecen, á causa del exceso de materia azoada que se pudre en el suelo. Esta circunstancia obliga á los regantes que no pueden tener agua del rio, á construir estanques donde depositan las aguas fecales, que, en virtud de cierta fermentacion y el reposo, hacen que se precipiten ó sobrenaden gran parte de las materias orgánicas, en cuyo caso las separan con rastros, dejando las precipitadas, y obtienen así un agua más pobre en dichas materias. Fíjase, como mejor medio de separar ese exceso de materias orgánicas, en la precipitacion, puesto que, empezándose á utilizar estas aguas para el riego, apenas salen de las alcantarillas, era preciso, si se

empleasen la filtracion ó la decantacion, construir en su misma boca los edificios propios para ello, y como no hay altura perdida, habría necesidad de elevarlas mecánicamente.

Ligeros tanteos con diversas sustancias le hicieron ver que todas las aguas inmundas, á excepcion de la de la alcantarilla del gas, podían purificarse perfectamente con el sulfato de alúmina, ya solo, ya mezclado con pequeñas cantidades de caparrosa.

Preparó dos disoluciones: una de sulfato de alúmina compuesta de tres litros de disolucion á la temperatura de 15 grados centígrados, con un kilogramo de sulfato de alúmina. Cada centímetro cúbico gastado de esta disolucion normal contenía 0,333 gramos (333 milígramos), y otra de caparrosa con dos litros y medio de disolucion á la temperatura de 15 grados centígrados, con 1.000 gramos de caparrosa. Cada centímetro cúbico de esta disolucion normal contenia 0,400 gramos (400 miligramos) de caparrosa.

Salió tres días consecutivos y recogió un frasco de agua en cada una de las bocas de las alcantarillas. Tomó, en un primer ensayo, 4 litros de cada una de estas aguas y los trató por 250 centímetros cúbicos de disolucion de sulfato de alúmina; hubo efervescencia mayor ó menor en todas ellas; pero el líquido, á pesar de formar precipitado, permaneció turbio. Añadió á los dos días otros 125 centímetros cúbicos de la misma disolucion, como así mismo al día siguiente y dos días despues sin conseguir que el líquido se aclarase, lo cual le hizo comprender que no bastaba este solo reactivo.

Añadió á cada frasco, con tres litros de aguas fecales, 125 centímetros cúbicos de disolucion de caparrosa, y otros 125 id. de disolucion de sulfato de alúmina; hubo tambien desprendimiento de gases y precipitado; pero á los cuatro días el líquido estaba trasparente por completo. Obtenido este resultado se hicieron varios tanteos con el objeto de fijar la mínima cantidad que convendría poner al efecto; ahora bien, con 25 centímetros cúbicos de ambas disoluciones se produjo el mismo resultado. Calculó el coste de los reactivos en 46 reales y 6 céntimos por metro cúbico de agua fecal correspondientes á $3^{k},333$ gramos de caparrosa, á 0,50 céntimos de real el kilo, y $2^{k},775$ gramos de sulfato de alúmina, á 16 reales el kilo.

Procedió luego á estos ensayos en la misma boca de las alcantarillas, para lo cual se trasladó á la del gas. Tomó una bañera de zinc de las mayores, de cábida de 320 litros, la llenó con agua de la alcantarilla, añadió un litro de disolucion de sulfato de alúmina y cincuenta centímetros cúbicos de disolucion de caparrosa. A las seis horas decantaba con un sifon el líquido claro con el mayor cuidado posible, añadió nueva cantidad de agua y de reactivos, repitió esta operacion dos veces al dia siguiente, y una más al otro día; es decir que, en resúmen, se reunió en el baño el resíduo de cinco operaciones, en las que empleó las siguientes cantidades:

| | |
|---|---|
| Agua fecal | 1.600 litros. |
| Disolucion de sulfato de alúmina | 5 — |
| Disolucion de caparrosa (250 centílitros cúbicos) | ¼ — |

El coste de los reactivos ascendió, pues, en este caso á 16 reales 95 céntimos, correspondientes á 1,040 gramos de sulfato de alúmina, á 16 reales el kilo, y á 62 gramos de caparrosa, á 0,50 de real el kilo.

Recogido el resíduo que había en el fondo del baño, seco al sol en una arpillera, llevado al laboratorio, seco en la estufa y triturado en un molinillo de café, pesó 4.100 gramos; mas como fué el producto de 1,600 litros, resulta por metro cúbico 2,562 gramos de resíduo.

La composicion del producto obtenido fué la siguiente:

| | Kilogrs. |
|---|---|
| Materias minerales | 1,478 |
| Materias orgánicas | 0,890 |
| Acido fosfórico | 0,147 |
| Nitrógeno | 0,047 |
| | 2,562 |

Resulta, pues, que el valor intrínseco de 100 kilogramos de este abono será:

| | |
|---|---|
| 1k,834 de nitrógeno, á 6 rs. 76 cents. kilo | 12,39 rs. |
| 5k,737 de ácido fosfórico, á 2 rs. 40 cents | 13,76 — |
| *Valor de* 100 *kilos* | 26,15 — |

Comparando luego estos datos con los obtenidos por la análisis de las aguas fecales de los estanques de Clichy, resulta una notable ventaja en favor de la riqueza fertilizante de nuestras aguas inmundas. La cantidad de las sustancias que forman el precipitado de Clichy, es la siguiente:

| | Kilogrs. |
|---|---|
| Materias minerales | 1,398 |
| Materias orgánicas | 0,517 |
| Acido fosfórico | 0,013 |
| Nitrógeno | 0,015 |
| | 1,943 |

Separada la materia flotante y el precipitado, colocó el agua inmunda en vasijas de cristal, y echó algunos peces. Igual operacion ejecutó, para comparar, con agua de la fuente que hay en el patio de la tercera

casa consistorial. Ambos líquidos los renovaba cada veinticuatro horas, cuidando de que la cantidad de agua fuese la misma para cada vasija. Siempre que hizo con cuidado la precipitacion, economizando lo posible la caparrosa, los peces resistieron perfectamente cuatro, cinco, seis y hasta quince días; los colocados en el agua de fuente murieron mucho antes que los anteriores.

Determinada la riqueza del agua era necesario medir su volúmen para averiguar el número de fanegas que pueden regarse. Esta operacion fué hecha por los Sres. D. Rafael Justo y Villanueva, Visitador de Fontanería-alcantarillas y los empleados del mismo ramo D. Manuel Latorre, Manuel Lopez y Francisco Diaz, bajo la direccion de D. Luis Justo y Villanueva.

Dicha medicion se practicó de un modo distinto segun las condiciones del terreno por donde corrían las aguas. En unas alcantarillas se pudo aprovechar un resalto del mismo, colocar debajo un recipiente de capacidad conocida, y medir el tiempo que tardaba en llenarse. En otros casos se ha tenido que construir un derramador, y, midiendo la seccion y la velocidad, calcular el volúmen. La primera alcantarilla, cuyo volúmen midieron dichos señores fué la del gas. Para ello, colocaron en la boca una tabla con cuatro orificios; aplicaron un tubo largo doblado al primero de la izquierda, de manera que no se perdiese una gota de agua, y llenaron la vasija aforadora, contando el tiempo transcurrido en ello; despues se hizo lo mismo con los otros tres orificios, repitiendo la operacion dos veces seguidas.

Las alcantarillas de Atocha y del Rey se midieron construyendo una compuerta formada de un arco de madera empotrado en el terreno. No siendo posible colocar su arista inferior en perfecto nivel horizontal, se dividieron en centímetros las dos aristas verticales, y, por medio de pasadores convenientemente dispuestos, al practicar cada operacion se subía ó bajaba la compuerta, hasta que su arista inferior quedase tangente á la lámina de agua. La velocidad se medía arrojando cuerpos flotadores, preparados convenientemente, desde un punto cuya distancia era conocida, y midiendo con un contador de segundos el tiempo que empleaban en recorrerla. En las alcantarillas restantes se efectuó la medicion conduciendo el agua á un recipiente de 380 litros.

La cantidad total de agua inmunda que arrojan las alcantarillas de Madrid, segun los aforos y observaciones hechas en las mismas durante veinticuatro horas, es de 12.410.426 litros diarios, ó 3.760,73 reales de agua de fontaneros. Para saber cuantas fanegas de tierra se pueden regar con esta cantidad de aguas fecales, el Sr. Villanueva, fundándose en las observaciones verificadas por D. Felix María Gomez, sobre la cantidad de agua necesaria para el cultivo de diferentes hortalizas en una fanega de tierra del término y marco de Madrid, expone que, en nuestro terreno, la calabaza es la planta que necesita más agua (8 reales 91 céntimos) por

fanega del marco real de Madrid, y el melon el que necesita menos (0,16 céntimos); entre estos dos límites se encuentran todas las demas hortalizas, legumbres, tubérculos, etc. Por consiguiente, para determinar la cantidad de agua que corresponde á cada fanega, tubo necesidad de adoptar el tipo general acostumbrado en Madrid de 3 reales por fanega; de modo que, con los 3.760,43 reales fontaneros, se podrían regar 1.250 fanegas 57 céntimos, suponiendo que el agua esté constantemente á disposicion del regante.

Midió luego no sólo la diferencia de nivel de las bocas de las alcantarillas entre sí, sino tambien la altura respectiva de las mismas sobre el nivel del mar, tomando como punto de partida la piedra mojon que existe en el Observatorio de Madrid, cuya altura sobre el nivel de ambos mares Océano y Mediterráneo está fija por nivelacion directa, y es de 665m,560; resultando que la boca más baja de las alcantarillas de Madrid es la de Puente del Rey y la más alta la de Atocha. Hace notar la diferencia de 31 metros en la altura de las bocas de las alcantarillas. Rechaza la idea de un solo colector para recoger todas las aguas fecales y utilizarlas como riego, porque de este modo sólo se podría beneficiar una pequeña extension de terreno; sucediendo todo lo contrario, si, en vez de uno, se hacen dos colectores para explotar dichas aguas con completa independencia y separacion.

Estudia luego el valor económico de las aguas y las dificultades que se presentan para la formacion de un plan general de aprovechamiento, diciendo que los agricultores están dispuestos para recibir el riego de sus campos, como lo prueba el ver que todo el que puede utiliza las aguas fecales, en su trayecto hasta el rio, para fertilizar sus terrenos, de modo que en la época de verano puede decirse que apenas llega una gota de agua fecal al Manzanares. La alcantarilla de Atocha es la que tiene mayor caudal de aguas (1.550,96 reales fontaneros diarios ó 5118,171 litros). Con sus aguas se riegan actualmente 39,9269 hectáreas; la de Segovia (263,90 reales fontaneros ú 870.869 litros) riega desde tiempo inmemorial las huertas situadas al lado del puente; la del Aguila (224,74 reales fontaneros ó 741.632 litros) 4,5077 hectáreas, y mueve tambien en su embocadura una rueda hidráulica que sirve para serrar las traviesas viejas del ferro-carril; la de Puente del Rey (971,55 reales fontaneros ó 3.206.105) que corre paralela al rio; no se utilizan directamente sus aguas; sin embargo, existen multitud de norias que, ya haciendo pozos inferiores al nivel del canal de conduccion, ya construyendo minas más ó ménos disimuladas que van hasta el mismo, absorben las aguas de dicha alcantarilla; la de Embajadores (482,96 reales fontaneros ó 1.593.786), 0,6440 hectáreas comprendidas entre el ferro-carril de circunvalacion y la calle de las Yeserías; la de Trajineros, 16,4191 hectáreas, y la de la Vírgen del Puerto, 1,2879 hectáreas. De modo, que, en los terrenos inmediatos á Madrid, se riegan

hoy día con las aguas fecales 62,7856 hectáreas. De aquí sólo se exceptuan las aguas que salen por las alcantarillas del gas (210,76 reales fontaneros ó 695.520 litros) que contienen ácidos, sales amoniacales, hidrocarburos, y de San Francisco (55,86 reales fontaneros ó 184.343 litros) que recogen las aguas de las mondonguerías y fábricas de pastas, las cuales destruyen la vegetacion. «Por consiguiente, dice el autor de de la memoria, queda probado que el país, no solamente está dispuesto á recibir el riego, sino que le ansía y le desea, y los agricultores se exponen con su ánsia á caer bajo la accion del Código penal por tomar sin permiso de su dueño esas aguas tan codiciadas.»

Ahora bien, añade dicho señor, es preciso que el riego se efectúe con medida é inteligencia, porque regar es: arrojar sobre una superficie nivelada la cantidad de agua estrictamente necesaria para fecundizar las plantas, puesto que si se arroja en exceso se perjudica á los terrenos inferiores en nivel, ya en su produccion, ya en su salubridad. Al mismo tiempo aconseja al municipio que enagene esta explotacion á favor de un particular ó de una Empresa, ya por concesion ó por subasta, fundándose en que ni nuestras leyes, ni nuestras costumbres, ni la manera de formar nuestros presupuestos municipales permiten llevar á cabo esta explotacion por cuenta del Ayuntamiento, á ménos de seguir un largo y costosísimo expediente, y de emprenderla con pocas probabilidades de éxito para las arcas municipales. Finalmente, concluye proponiendo al municipio que conceda, ya con las formalidades de subasta, ya sin ellas, el aprovechamiento de aguas que salen ó deban salir por las bocas de las alcantarillas de Madrid, con las condiciones siguientes:

«1.ª La explotacion será á un corto plazo que no deberá exceder de veinticinco años, y que tal vez convendría que fuera rescindible por ambas partes, en períodos de diez años, pudiendo, por el contrario, prolongarse á voluntad de las mismas por cierto espacio de tiempo despues de su conclusion;

»2.ª El concesionario hará las obras que tenga por conveniente para la mejor explotacion de estas aguas, sin tener más traba que la de no perjudicar á la salubridad pública ni á los intereses de la municipalidad. Mientras él esté en el disfrute de la explotacion, la municipalidad de Madrid no le deberá abonar nada, y sólo en el día en que cese la concesion, aquélla deberá abonarle las obras que existan en aquel momento previa tasacion;

»3.ª No podrá regarse de una manera que perjudique á la salud pública; por consiguiente, dentro de un plazo dado deberá establecer las correspondientes acequias de escorro para los terrenos que hoy se riegan, y en lo sucesivo, antes de conceder el riego á una comarca, habrán debido construirse aquellas;

»4.ª El agua se concederá á los regantes por medio de módulos, fiján-

dose en el contrato el número de reales fontaneros que deban darse para cada fanega del marco real de Castilla;

»5.ª Los regantes de una sola boca ó de varias reunidas establecerán entre sí el oportuno sindicato para la distribucion de los días y horas de riego, imposicion de multas á los delincuentes y demas efectos de que habla la ley de aguas vigente bajo cuya proteccion hará el Ayuntamiento que se desarrolle esta empresa;.

»6.ª El precio del agua será por reales fontaneros ó por fanegas de tierra, debiendo por lo ménos duplicar el que hoy se tiene establecido;

»7.ª El concesionario satisfará anualmente al Ayuntamiento el 20 por 100 de lo que recaude por el terreno regado;

»8.ª El Ayuntamiento protegera al concesionario ayudándole en cuantos casos fuere menester con su fuerza moral y autoridad, para que pueda llevar á efecto la empresa, sin menoscabo de sus legítimos intereses.»

»Comprendemos que no es tan sencillo como á primera vista parece el aprovechamiento de las aguas fecales; pero es indudable que hay razones higiénicas y económicas para mirar este asunto con verdadero interes, hasta encontrar el sistema más apropiado de utilizacion, de suerte que se concilien todos los intereses afectados, en bien de la poblacion, del municipio, de la agricultura y de la industria.

»Para la vigilancia de las 16 leguas de alcantarillado existe un cuerpo formado por un inspector, dos capataces, 20 cabos y 61 individuos: total, 84 personas. ¿Es posible con tan reducido cuerpo desempeñar un servicio tan penoso y extenso? Nó ciertamente.

»Descienden á las alcantarillas á las nueve de la noche, permaneciendo hasta las tres de la madrugada, repartidos los 81 hombres en todo el inmenso trayecto que forma el alcantarillado, y, durante el día, queda éste sin vigilar. Si se repartieran en dos tandas para hacer la vigilancia permanente, no resultaría personal bastante para hacer el servicio más indispensable.»

Para terminar, nuestro actual sistema de alcantarillado es incompleto, y no responde ni con mucho á las exigencias de la poblacion de Madrid bajo el punto de vista de la higiene pública. Los aparatos de ventilacion están constituidos por los absorbederos de las calles y la mayor parte de los excusados de las casas, cuyas bocas esparcen contínuamente y sin obstáculo gases mefíticos y perjudiciales á la salud. En las casas de ve-

cindad, donde las bocas de los escusados permanecen constantemente abiertas por haber desaparecido en casi todas ellas la tapa, se trasmiten las enfermedades contagiosas de un piso superior á otro más bajo, por no haber barrera alguna que detenga sus gérmenes que marchan con los excrementos á la alcantarilla, distribuyéndose en el tránsito á su sabor por las habitaciones y determinando nuevos casos de enfermedad. Se dirá tal vez que este contagio, en dichas casas, es debido principalmente al gran número de sus habitantes, quienes, sobre todo los niños, permanecen reunidos mucha parte del dia. Pero, sin negar este hecho, hemos observado tambien la referida trasmision de arriba abajo en casas de poco vecindario, con todas las condiciones de salubridad necesarias, pero que carecían de inodoros. Es necesario, pues, si queremos evitar estos males y, por consiguiente una de las causas de mortalidad de Madrid, establecer, tanto en los absorbederos de las calles, como en los escusados de las casas, aparatos obturadores que impidan el paso del aire de las alcantarillas, dotados de suficiente cantidad de agua. En cambio se pueden sustituir los ventiladores actuales con otros, como el de M. Baldwin-Latham (1), que tambien reunen las condiciones de desinfeccion; finalmente, cuidar de que las alcantarillas se construyan á bastante distancia de las tuberías de agua potable, pues, á pesar de que la distancia media entre ambos conductos, segun datos que se nos han suministrado, es de $6^{m},50$, y en algunos sitios llega á ser de 31 metros, sabemos que hay algunas cañerías que atraviesan á corta distancia de las alcantarillas. No repetiremos lo ya expuesto en páginas anteriores, al tratar de esta circunstancia, respecto á los graves perjuicios que puede ocasionar al vecindario, limitándonos únicamente á mencionar los hechos.

Debe tambien mejorarse el servicio de vigilancia de las alcantarillas, aumentando el personal y el sueldo ínfimo de sus dependientes (2), y, como quería el Sr. Dicenta, reorganizarle de modo que forme parte del cuerpo de policía urbana en lo relativo á sus jefes y ordenanza, creando una seccion encargada solamente de la vigilancia subterránea.

Al jefe de dicho cuerpo podría comunicar sus órdenes y obser-

(1) César Daly, *Revue générale de l'architecture et de travaux publics*, 4.ª série, vol. VII pág. 255. París, 1880.

(2) 2,50 pesetas el jornal de los cabos y 2,25 id. el de los demás individuos.

vaciones relativas al servicio, tanto el Sr. Comisario como el arquitecto de fontanería y alcantarillas, lográndose así unidad en el servicio, mútuo auxilio de conocimientos, y áun fuerza material en determinados casos, prohibiéndose terminantemente que los vigilantes se muden la ropa y calzado á la vista del público, cuando se disponen á bajar á la alcantarilla, lo cual es impropio de un pueblo culto.

## LEY INGLESA SOBRE LA CORRUPCION DE LOS RIOS

*(Rivers pollution act* 1876*)* (1)

### PRIMERA PARTE

DE LAS SUSTANCIAS SÓLIDAS

1. El que arrojare, haga arrojar ó vierta á sabiendas en una corriente de agua los residuos sólidos procedentes de una fábrica, industria ó cantera, detritos, cenizas ó cualquiera otra sustancia sólida de deshecho ó corrompida, de modo que, por este sólo acto ó en virtud de actos análogos verificados por la misma persona, se impida ó impurifique el curso natural de las aguas, se considerará como contraventor á la presente ley.

2. Para probar que se ha impedido ó alterado el curso natural de las aguas, habrá que aducir hechos repetidos productores de obstáculo ó alteracion; cada hecho considerado aisladamente no basta para establecer la contravencion.

### SEGUNDA PARTE

DE LA ALTERACION POR LAS AGUAS INMUNDAS

3. El que arrojare, vierta ó deje verter á sabiendas en una corriente de agua cualquiera los productos de las alcantarillas, se considerará como contraventor á la ley.

En los puntos donde los productos de las alcantarillas se viertan por

---

(1) Esta ley prohíbe terminantemente verter en las corrientes de agua las materias sólicas, las aguas inmundas, los residuos sólidos y líquidos de las fábricas y minas. Las autoridades sanitarias dependientes de la inspeccion superior y central del *local government Board*, están encargadas de examinar los hechos imputados y el valor práctico de los procedimientos que deben emplearse para remediarlos. Sus certificaciones constituyen prueba en justicia. Los tribunales de condado entienden en las contravenciones, ordenan en caso necesario, previo informe verbal, las medidas que hayan de adoptarse, condenan á una multa que puede elevarse hasta 1.260 francos diarios en caso de retrasarse en la ejecucion, y, por último, si este retraso llega á ser de un mes, á la multa sigue la ejecucion de oficio y nombran las personas al efecto. Vése, pues, el rigor que la legislacion inglesa emplea para proteger los rios.

medio de un canal ó conducto, construido ó en construccion al promulgarse la ley, el que conduzca de este modo ó permita conducir á sabiendas las aguas inmundas, no se considerará contraventor á la ley si prueba á satisfaccion del tribunal competente que emplea los mejores medios prácticos posibles para hacer inofensivas dichas aguas al mezclarse con las de los rios.

En los parajes donde el *local government Board* juzgue necesario, previa informacion, conceder plazos á una autoridad sanitaria que, al promulgarse la ley, conduce las aguas inmundas á los rios ó permite que vayan á parar á ellos; á fin de que estas autoridades puedan adoptar los mejores medios practicamente posibles para hacer inofensivos los productos del alcantarillado, el *local government Board*, en virtud de un decreto, podrá suspender la ejecucion del artículo relativo á la evacuacion de las aguas inmundas hasta una época determinada.

El decreto autorizado por el presente artículo podrá modificarse en ciertas épocas, bajo ciertas condiciones, á voluntad del *local government Board*.

No existirá contravencion cuando un particular dirija los productos de su alcantarilla á una corriente de agua que pase por otra alcantarilla sujeta á la inspeccion de una autoridad sanitaria, siempre que esté facultado para ello.

## TERCERA PARTE

### ALTERACIONES PROCEDENTES DE LAS FÁBRICAS Y MINAS

4. El que arrojare, haga ó permita arrojar en una corriente de agua cualquiera un líquido que tenga propiedades tóxicas ó perjudiciales á la salud, procedentes de una fábrica ó industria, se considerará como contraventor á la presente ley.

En los puntos donde los líquidos, cuyas propiedades sean tóxicas ó perjudiciales á la salud, se viertan en una corriente de agua que pase por un canal ó conducto construido ó en vía de construcion al promulgarse la presente ley, ó por cualquier otro canal ó conducto hechos con el mismo objeto; el que dejare ó permita á sabiendas verter dichas aguas de este modo, no se considerará como contraventor, sí, á satisfacion del tribunal competente, demuestra que emplea los mejores medios prácticos posibles para hacer inofensivas las sustancias tóxicas ó perjudiciales que van á parar á la corriente de agua.

5. El que arroje ó vierta en una corriente de agua cualesquiera sustancias sólidas en tal cantidad que la obstruyan, ó tambien sustancias sólidas ó líquidos tóxicos ó perjudiciales procedentes de una mina, excepto el agua de la misma tal como se extrae de ella, se considerará como contraventor á la presente ley, á ménos que demuestre al tribunal competente que emplea los mejores medios prácticos posibles para

hacer inofensivas las sustancias tóxicas ó perjudiciales que caen ó se arrojan á la corriente de agua.

6. Hasta que el Parlamento resuelva de otra manera, las autoridades sanitarias podrán por sí solas proceder contra las infracciones, previo dictámen correspondiente del *local government Board;* si las autoridades sanitarias rehusasen tomar medidas ó solicitar el dictámen mencionado, con el objeto de castigar una infraccion denunciada por un particular, éste puede dirigirse al *local government Board*, el que, previa informacion, ordena á las autoridades sanitarias instruir las causas.

El *Board*, al conceder ó negar su aprobacion, tendrá en cuenta los intereses industriales y las necesidades de la localidad.

El *Board* no podrá conceder su aprobacion á la autoridad sanitaria en el distrito donde se encuentre situada la industria manufacturera, sin hallarse plenamente convencido de antemano, en virtud de una informacion, que es prácticamente posible, teniendo en cuenta todas las circunstancias propias del caso, hacer inofensivos los líquidos tóxicos perjudiciales ó impuros procedentes de dicha industria, sin menoscabar en modo alguno sus intereses.

Toda persona contra la cual se proceda en virtud de las presentes disposiciones, no obstante el dictámen correspondiente del *local Board*, podrá apelar de su fallo ante la autoridad sanitaria; y, si se dirige por escrito á dicha autoridad, esta deberá oirla para que pueda formular sus objeciones, siempre que se refieran á sus trabajos ó procedimientos industriales.

En consecuencia, la autoridad sanitaria oirá á la persona, á sus agentes ó testigos, y, previa informacion, dicha autoridad resolverá si se debe ó no instruir causa, teniendo en cuenta todas las consideraciones que el *local government* crea oportunas en virtud de las actuales órdenes; y, cuando una autoridad sanitaria obre en virtud de la presente ley, se prohibe á las demas de la misma clase ejercer su accion sobre el mismo objeto, hasta que las personas contra quienes se ha procedido no hayan cumplido en tiempo oportuno la sentencia de un tribunal competente segun la actual ley.

## CUARTA PARTE

7. Toda autoridad sanitaria ó local encargada de inspeccionar las alcantarillas concederá toda clase de facilidades á los industriales establecidos en su distritos para que estos últimos puedan verter las aguas de sus manufacturas ó fábricas en las alcantarillas.

Esta cláusula no obliga á la autoridad sanitaria ó local á permitir verter en las alcantarillas cualquier líquido que pueda ser perjudicial á las mismas, ó á la venta ó empleo como abono de las materias que circulan por estos conductos, ó tambien que, por su alta temperatura, pudiese ser perjudicial bajo el punto de vista de la higiene pública.

8. Toda autoridad sanitaria tiene la facultad de hacer cumplir la presente ley, conformándose á sus diversas disposiciones, cuando se trate de una corriente de agua que pase ó se halle situada en su distrito; procederá contra toda infraccion consistente en un obstáculo que interrumpa el curso natural de las aguas, ó en la alteracion de las de su distrito producida por un particular ó una autoridad sanitaria dentro de los límites del distrito de esta última.

Los gastos hechos por una autoridad sanitaria en conformidad con la presente ley, se satisfarán en la misma forma que los que marca la ley de *Public health*, 1875.

Las reclamaciones podrán formularse en virtud de las disposiciones de la presente ley, por infraccion á la misma, por toda persona á quien afecte esta contravencion.

9. El *lee conservancy Board* fundado por *the lee conservancy act* 1868, en los lugares sometidos á su jurisdiccion, gozará de las facultades otorgadas por la presente ley á las autoridades sanitarias para el cumplimiento de la misma.

Dicho *conservancy Board* podrá tambien hacer cumplir las disposiciones del *lee conservancy act* 1868, comprendidas en el mismo título ó capítulo: *Protection of water*, dirigiéndose á la audiencia del condado en cuyo término se ha cometido la infraccion, la cual expedirá una órden de requerimiento al autor de la contravencion para que, en lo sucesivo, se abstenga de incurrir en la misma falta; las disposiciones de la presente ley se aplicarán á las sentencias de los tribunales de condado y á la apelacion de las mismas.

## QUINTA PARTE

### PROCEDIMIENTOS EXCEPCIONALES

10. La audiencia del condado en cuyo término se cometa la infraccion, podrá, en virtud de una órden, requerir á cualquier persona para que se abstenga de incurrir otra vez en la misma falta; y, cuando esta consista en el no cumplimiento de una obligacion impuesta por la presente ley, requerirla igualmente para que la cumpla del modo y forma que indica el decreto; la audiencia podrá notificar las condiciones de ejecucion y de tiempo que crea convenientes, suspender ó revocar su notificacion y, generalmente, dar instrucciones respecto al cumplimiento de un decreto, á su juicio equitativo.

Antes de proceder contra los infractores, la audiencia podrá por sí encargar la redaccion de un informe á personas competentes sobre *los medios de ejecucion más prácticos y convenientes*, la clase y coste de la obra y de las construcciones necesarias.

Toda persona que no se someta á las decisiones de la audiencia del condado con arreglo al presente artículo, satisfará á la parte demandante, ú otra designada por la audiencia, una suma fijada por la misma que

no excederá de 50 libras esterlinas (1.250 francos) por cada día de retraso, cuya penalidad será obligatoria por cuantos medios se emplean en los casos de deudas consideradas justas por la audiencia; en caso de obstinacion contra el fallo del tribunal, en un período que exceda ó sea menor de un mes, segun se haya fijado, la audiencia, á pesar de las penalidades incurridas, podrá designar á determinada persona para que cumpla sus fallos, y cuyos gastos, fijados por la audiencia, serán de cuenta del denunciado y se recaudarán por la audiencia correspondiente.

11. Si cualquiera de ambas partes comparecientes ante el tribunal del condado se cree perjudicada en un juicio por la admision ó no de una prueba cualquiera, puede apelar ante el Consejo superior de justicia.

La apelacion constituirá un nuevo litigio á voluntad de las partes ó de sus interesados, y, si no están de acuerdo, á su instancia, ó á la de sus procuradores, por el intermedio del juez del condado.

El tribunal de apelacion deducirá sus conclusiones de los hechos de la causa como un jurado pudiera hacerlo respecto de los hechos expuestos por los testigos.

Conforme á lo dispuesto por el presente artículo, todas las reglas y decretos relativos á la instruccion de las causas en las audiencias de condado, á la ejecucion de los juicios y sus apelaciones ante estos tribunales, á las condiciones de estas apelaciones, á las facultades de los tribunales superiores respecto de estas últimas, se aplicarán á la instruccion de las causas intentadas en virtud de la presente ley primera instancia y apelacion, como las que generalmente pertenecen á la jurisdiccion de la audiencia.

Toda queja formulada ante una audiencia de condado conforme á la presente ley, puede elevarse á un alto tribunal de justicia, previo el consentimiento de un juez de dicho tribunal, si cree conveniente, en interés de la justicia, que tal asunto se falle en primera instancia por un alto tribunal de la misma y no por una audiencia de condado; el juez determinará las condiciones requeridas para la garantía del pago de las costas, así como todas las demas que, á su parecer, deban mencionarse.

12. El testimonio de un inspector debidamente autorizado, nombrado por el *local government* en cumplimiento de la presente ley, en que certifique que, para hacer inofensivas las aguas inmundas, tóxicas ó perjudiciales, las sustancias sólidas ó líquidas que se arrojan á las corrientes de agua, se emplean los mejores medios ó los únicos prácticos en el caso dado, se considerará suficiente en toda causa instruida con arreglo á la presente ley; dicho testimonio será valedero por el tiempo que fuere estipulado, pero no mayor de dos años; al espirar el plazo establecido, podrá renovarse durante un período igual ó más corto.

Los derechos devengados por el testimonio con arreglo al presente artículo serán de cuenta del solicitante.

Toda persona perjudicada por la concesion ó negativa de un testimonio, conforme al presente artículo, podrá apelar al *local government Board* contra las conclusiones del inspector; el *Board* puede confirmar, anular ó modificar estas conclusiones y dictar un auto cargando los gastos de apelacion á la parte ó partes que él designe.

13. No se procederá, en virtud de la presente ley, por infraccion á las disposiciones indicadas en los párrafos II y III, sino despues de doce meses desde la promulgacion de esta ley; pasado este tiempo, no se comenzarán las actuaciones hasta que hayan trascurrido dos meses, previa notificacion por escrito al denunciado; las infracciones á la presente ley no podrán castigarse en virtud de la misma cuando se hallen pendientes de otros procedimientos.

14. El *local government Board* podrá dictar medidas relativas á las costas por las informaciones que exija en virtud de la presente ley, y designar las partes que han de sufragarlas; cuyas medidas, así como toda órden para el pago de las costas ocasionadas por dicho *Board*, con arreglo al artículo 12 de la misma ley, harán fé ante el tribunal superior de justicia.

15. Los inspectores del *local government Board*, encargados de instruir una informacion ordenada por el *Board*, gozarán, en cuanto al llamamiento de testigos y á su interrogatorio, la produccion de documentos y de cuentas, la inspeccion de los lugares y objetos que deban visitarse, de las mismas facultades que las atribuidas á los inspectores del citado *Board* por *the public health act*, 1875.

16. Las facultades otorgadas por la presente ley no modifican ningun precepto, práctica, derecho ó poder existente en la actualidad, y de los cuales, en virtud de un acto del Parlamento, se hallen investidas una ó muchas personas; estos derechos ó facultades podrán ejercerse como si la actual ley no se hubiese promulgado, y nada en ella legalizará un acto que sea considerado ilegal por la misma; sin embargo, cuando se proceda contra una persona con arreglo á estos derechos ó facultades, la audiencia que entienda de la causa tomará en consideracion cualquier testimonio otorgado por la presente ley.

17. Esta última no modificará en nada ni intervendrá en el ejercicio del derecho legal de recoger ó desviar las aguas.

18. Tampoco autoriza nada que pueda cercenar, anular ó modificar ningun derecho, poder, autoridad, jurisdiccion ó privilegio otorgados por *the Thames conservancy acts*, 1857 y 1864, por *the Thames navigation act*, 1866, por *the lee conservancy act*, 1868, ó por cualquier otra ley que amplíe ó modifique estas últimas ó una de ellas, que pueda perjudicar algun trabajo hidráulico ú otro cualquiera del *Metropolitan Board of Works* (aunque existente fuera de la metrópoli) ejecutado en virtud del *Me-*

*tropolitan management Act*, 1855, ó en virtud de las leyes que amplien ó modifiquen este último, ó que pueda cercenar, anular ó perjudicar algun derecho, poder, autoridad, jurisdiccion ó privilegio perteneciente al *Metropolitan of Works*.

19. Cuando en virtud de un acto del parlamento, una autoridad local, sanitaria, urbana ó rural, sea autorizada ó requerida para conducir al mar, ó á las aguas de marea, las aguas inmundas, no se considerará como infraccion á la presente ley ninguna medida al efecto.

**Bibliografía.**—Parent-Duchâtelet, *Essai sur les cloaques et égouts de la ville de Paris*, 1824.—*Rapport sur le curage des égouts Amelot, de la Roquette, etc. (Annales d'hygiène, etc.*, 1829, 1.ª série, t. II, p. 5).—*Rapport au préfet de police sur une modification proposée dans le système des égouts de Paris (Annales d'hygiène, etc.*, 1833, t. IX, p. 224).—*Dictionnaire de l'industrie, etc.*, 1835, t. VI, p. 360).—Chevallier, *Mémoire sur les égouts de Paris, de Londres, de Montpellier (Annales d'hygiène, etc.*, 1838, t. XIX, p. 366).—Chevallier, *Des égouts de la ville de Bruxelles (Annales d'hygiène, etc.*, 1840, t. XXIV, p. 287).—Chevallier, *Notice historique sur l'égout dit le Grand-Pendard de Bicêtre (Annales d'hyyiène, etc.*, 1848, t. XL, p. 110).—Montfalcon y Polinière, *Traité de la salubrité dans les grandes villes*, 1846, p. 100.—Husson, *Traité de la législation des travaux publics et de la voirie en France*, 1850, p. 947.—Bourland, *Du meilleur système á suivre pour la construction de l'assainissement des égouts de la ville de Lyon (Gazette médicale de Lyon* de 31 Mayo y 15 Abril de 1850).—Dupasquier, *Des eaux, des égouts et du curage des fosses d'aissances dans une grande ville (Gazette médicale de Lyon* del 30 de Setiembre de 1850).—H. Gaultier de Claubry, *Du système d'égouts de l'Anglaterre et en particulier de la ville de Londres et des modifications qu' il convient de lui faire subir (Annales d'hygiène*, t. L, p. 257).—*Eaux des égouts, extractions des engrais qu' elles contiennent (Annales*, t. VII, 2.ª série, p. 277).—T. Herbert-Barker, *De l'influence des émanations des égouts (Sanitary review*, Lóndres, Abril de 1858).—*Extrait* por el Dr. P. Pietra-Santa *(Annales*, t. X, 2.ª série, p. 107.—*Report on the means of discove ring and ulitising the sewage of towns addressed, to the president of the General board of healt*, by Henry Austin, chief superintending inspector of the Board. Lóndres, 1857.—*Sewage of the Commission appointed to inquire into the best mode of distributing the sewage of towns and applying it to beneficial and profitable uses*. Lóndres, 1858. Redactado por una comision real nombrada por la tesorería.—*General board of healt. Report and purposes of suggestions of the proposed gathering grounds for the supply of the metropolis from the soft-water springs*, by W. Napier. Lóndres, 1851.—*Reports of the several metropolitan water Companies*, Lóndres, 1854, relativo al proyecto de establecer un colector paralelo al rio en la orilla izquierda del Támesis hasta el mar, á traves del condado de Essex.—*Report to the metropolitan board of works upon the drainage of the metropolis*. Lóndres, 1858, 1.° preliminary; 2.° review, history of the question; 3.° examination of the *report of the government referees:* the outfall sewers, the reservoirs; 4.° general observations

upon the sewage and rainfall; 5.° area to be drained; 6.° conditions of the river; 7.° internal drainage; 8.° outfalls proposed by us; 9.° expense of the outfalls; 10.° conclusion, appendice, maps.—*Metropolitan Commission of sewers.—Report upon the drainage and water supply of Augby, etc.*, by J.-W. Bazalgette esq. 1854.—*On the application of sewage to agricultural purposes*, by Athbert W. Johnson esq. Lóndres, 1855.—*Metropolitan board of works.—Report on the deodorization of sewage*, by Dr. Hofmann and Dr. Frankland. Lóndres, 1859.—*Report on the use of lime as a disunfectant of sewage and on the necessity for and advantages to be obtained from the use of perchlorure of iron*, by Drs. Miller, Hofmann and Frankland. Lóndres, 1860.—*Report on tenders for the supply of perchlorure of iron, and on Drs Adling and Letheby's observations on its use as a deodorising agent* by Drs Miller, Hofmann and Frankland. Lóndres, 1860.—*Minutes of information in respect to the drainage* (General Board of healt. Lóndres, 1852).—*Minutes of information collected with reference to removal of soil water or drainage of dwellings*. Lóndres, 1852.—Wiebe: *Reinigung und Entwässerung der Stadt Berlin*. Berlin, 1861.—Wiebe: *Reinigung and Entwässerung der Stadt Danzig*. Berlin, 1865.—Bürkli-Ziegler: *Ueber Anlage Städtischer Abzugskanäle*. Zürich, 1866.—Hobrecht: *Canalisation der Stadt Stettin*. Stettin, 1867.—Varrentrap (G): *Ueber die Kanalisation von Berlin* (Gutachten der wissenschaftlichen Deputation mit Zusätzen von Virchow. Berlin, 1868.—Pettenkofer (Max. v.): *Das Canal-oder Sielsystem in München*, München, 1869.—Freycinet (Ch. de), *Principes de l'assainissement des villes*, París, 1870.—Latham (Baldwin): *Sanitary Engineering*. Lóndres, 1873.—Durand-Claye (A): *Assainissement de la Seine (Annales d'hygiène*, 2.ª série, t. XLIV, 1875).—Lacoste (P): *Projets d'égouts de la ville de Pau* (Idem 1875).—Bürkli-Ziegler (A): und Hafter (A), *Bericht über den Besuch einer Anzahl Berieselungsanlaugen in England, und Paris*. Zürich, 1875.—Houzeau, Deveideix y Halden (J), *Mémoire sur un projet d'épuration des eaux de la ville de Reims*. París, 1876.—Ronna (A) y Grandeau (L): *Assainissement de Roubaix-Tourcoing*. París, 1876.—Arnould (Julio), *L'hygiène rurale (Gazette méd.* de París, 1876).—Maus, Cluysenaer, Derote y Van Mierlo, *Assainissement de la ville de Bruxelles (Annales d'hygiène*, 2.ª série, t. XLV, 1876).—Prefectura del Sena (Belgrand, Mille, Durand-Claye, Schlœsing, Callon, Vauthier, Lauth, Boudet (F.), Bouley (H.), Lagneau (G.), etc.): *Assainissement de la Seine. Épuration et utilisation des eaux d'égout*, t. III, París, 1876.—Higgins: *A Treatise on the law relating to the pollution and obstruction of Watercourses*. Lóndres, 1877.—De Mollins (S.): *Mémoire sur l'épuration des eaux d'égout des villes de Roubaix et Tourcoing et la rectification de la qualité industrielle des eaux de la Lys*. Croix-Roubaix, 1877.—Meurein: *Clarification des eaux industrielles* (Informe al Consejo central de salubridad del departamento del Norte. Lille, 1878).—Deveideix (E.): *Mémoire sur la purification des eaux d'egout de la ville de Reims*. París, 1878. Ronna (A.): *Irrigation ou épuration chimique*. Contestacion á M. E. Deveideix. Reims, 1878.—Schlœsing, Durand-Claye y Proust: *De l'altération des cours d' eau*. Informe al Congreso internacional de higiene. París, 1878.—De Mollins (Juan): *Mémoire sur l' épuration chimi-*

*que des eaux d' égout de Roubaix.* Roubaix, 1879. Durand-Claye (A.): *Épuration des eaux de desuintage des laines á l'usine Balsan de Chateauroux* (Revista de higiene, 1879, núm. 5). — Alphand: *Note du Directeur des travaux de Paris sur la situation du service des eaux et égouts et sur les mesures á proposer au Conseil municipal.* París, 1879. — Meurein (V.): *Rapport au Préfet sur l'état de la salubrité publique dans le département du Nord pendant l'année* 1878-79 (Informe sobre los trabajos del Consejo central de salubridad del departamento del Norte. Lille, 1879). — Verrine: *Influence de la boue et de la poussière dans les villes* (Informe por Hudelo: Anales de Higiene pública. Julio, 1880). — Lubelski, Günther, Crocq, Belval, etc.: *Sur l' altération des cours d' eau.* Memorias del Congreso internacional de higiene habido en París en 1878. París, 1880. — Varrentrapp (G.): *München's Canalisation.* Zunächst Dr. Emmerich's Versuche mit frischen und mit altem Schutzwasser (D. Vierteljahrsschr. f. öff. Gesundheitspflg., XII, 2 Heft, 1880). — Zœller: *Sur l'innocuité relative des déjections fraîches* (Revista de higiene, II, núm. 11, 1880.) — Vallin (E.): *Les odeurs de Paris* (El mismo, II, núm. 103, 1880). — Faucher: *Assainissement du Marécaux* (Informe sobre los trabajos del Consejo general de salubridad del departamento del Norte. Lille, 1880). — Varrentrapp (G.): *Offener Brief an Herrn Dr. Erhardt* (D. Vierteljahrsschift f. öff. Gesundheitspflege, XII, 1880). — Véase tambien el *Repertorio* anual de la D. Viertljahrsschr. f. öff. Gespflg.; *Canalisation und Berieselung.* — Falero, Vera y Monmeneu: *Madrid, sus instituciones de enseñanza, de beneficencia y de administracion, sus centros científicos y artísticos, reorganizacion municipal*, etc., etc. Madrid, 1881. — Villanueva: *Memoria sobre el aprovechamiento de las aguas que discurren por las alcantarillas de Madrid.* Madrid, 1877.

**ALCOHOLES.**—Dáse el nombre de *alcoholes* á los líquidos que se forman durante la fermentacion de los principios azucarados que existen en los frutos, tallos ó raíces de algunas plantas, sobre todo en la uva, caña de azúcar, remolacha, ó que se extraen de los cereales, de las patatas y, en general, de las sustancias amiláceas que han experimentado la transformacion sacarina. La extraccion del alcohol de los diversos líquidos fermentados se efectúa por destilacion.

Los líquidos que contienen de 38 á 61 por 100 de alcohol se denominan *aguardientes*, y marcan de 16° á 20° en el areómetro de Cartier; los que exceden de esta cantidad reciben el nombre de *espíritus*, los cuales marcan más de 22° en el mismo areómetro; el *alcohol* completamente privado de agua se llama *absoluto.*

Los espíritus se conocen con las denominaciones de *tres-siete*, *tres-seis* y *tres-cinco*. El primero, que es casi anhidro, debe

su nombre á que 3 volúmenes mezclados con otros 4 de agua dan 7 volúmenes á 19° Cartier; 3 volúmenes del segundo y otros 3 de agua dan 6 volúmenes tambien á 19 grados; por último, 3 volúmenes del tercero y 2 de agua producen 5 volúmenes del mismo grado. El alcohol ordinario del comercio marca 33° en el areómetro de Cartier, y 84 en el alcoholómetro centesimal, es decir, que contiene 84 partes de alcohol por 100.

Los aguardientes á 49°,1, 58°,7 y 61°,5 centesimales, se denominan en el comercio: *prueba de Holanda*, *doble coñac* y *prueba de Lóndres*.

Los alcoholes y los aguardientes tambien se designan con el nombre de las sustancias de donde proceden: *alcohol* ó *aguardiente de vino*, *de semillas*, *de patata*, *de fécula; rom*, producto de la fermentacion de la melaza de la caña de azúcar; *tafia*, producto de la fermentacion del jugo de la misma caña; *kirsch* ó aguardiente de cerezas; *rack*, producto de la fermentacion del arroz, fabricado en las Indias y mezclado con el catecú; *ginebra*, obtenido por la destilacion del aguardiente de semillas y de las bayas de enebro; *wisky*, producto de la fermentacion de la cebada germinada; *marrasquino*, aguardiente de ciruelas y de melocotones; *ajenjo*, obtenido por la destilacion del aguardiente sobre las sumidades de ajenjo; *curasao*, licor compuesto de alcohol aromatizado con cortezas de naranjas amargas; *koumiss*, producto de la fermentacion de la leche de burra; *aniseta*, mezcla de alcohol y azúcar, aromatizada con los frutos del anís estrellado ó badiana; *vermouth*, obtenido por la maceracion de plantas amargas y excitantes en el vino blanco; *bitter*, compuesto en que el alcohol se halla mezclado con esencias amargas; por último, infinidad de preparados, como el licor de la *Gran-Chartreuse, de los benedictinos*, etc., cuyos nombres varían al infinito.

Debemos mencionar tambien una nueva clase de alcohol, rico producto de la industria argelina. Despues de numerosos ensayos, un colono de Damrémont, en la provincia de Constantina, extrajo de una planta bulbosa llamada asfodelo, muy abundante en todos los puntos de la colonia, donde crece expontáneamente, un alcohol que, á juicio de personas entendidas, compite con los mejores alcoholes de uva.

Analizada una muestra del alcohol de asfodelo fabricado en Damrémont por M. Dumas y examinada por el comité de artes y manufacturas, el dictámen emitido no dejó nada que desear

respecto al mérito del nuevo producto. He aquí, por otra parte, el informe dirigido por el eminente químista al Ministro de la Guerra manifestándole el resultado de sus experiencias:

«Señor ministro, deseais saber mi parecer sobre un nuevo producto de la Argelia, el *alcohol de asfodelo*, para lo cual me habeis remitido una muestra acompañada de una nota relativa á su fabricacion. Desde luego puedo manifestaros que esta nota no suministra ningun detalle que llame mi atencion respecto de este alcohol. Despues de leerla, es imposible afirmar: 1.°, que la fabricacion del alcohol de asfodelo pueda establecerse en gran escala; 2.°, que sea susceptible de efectuarse con utilidad; 3.°, que el procedimiento seguido para la extraccion de este alcohol sea el mejor. Expondré, pues, mi opinion sobre todos estos puntos.

»En cuanto á la muestra de alcohol, considerada en sí misma, hecha abstraccion de su orígen y de su coste de fabricacion, este producto no merece más que elogios. 1.° Es claro é incoloro; tiene el olor franco del alcohol. Evaporado en la mano, no deja ningun resíduo graso; no exhala tampoco olor alguno especial, ni el del empireuma, ni el del aceite de patata; el olor alcohólico se conserva agradable y puro. 2.° Mezclado con dos veces su volúmen de agua, produce una mezcla cuyo olor tiene cierta analogía con el del alcohol vínico en iguales circunstancias. El alcohol de patata, lo mismo que el de semillas, producen con el agua mezclas cuyo olor especial se reconoce fácilmente; el alcohol de asfodelo difiere por completo de ellos. El alcohol vínico, despues de mezclado con el agua, desprende el olor propio del éter enántico: á este alcohol es al que se aproxima algo el alcohol de asfodelo. 3.° Se ha comprobado que este alcohol no contiene ácidos, sales ni materia oleosa del modo siguiente: La mezcla de 100 centímetros cúbicos de alcohol con 200 centímetros cúbicos de agua destilada ha quedado clara; destilada al baño-maría, en un baño de agua saturada de sal marina, el producto, fraccionado, no presentó nunca la menor opacidad, ya se le examinase puro, ya mezclado con agua antes del exámen.

»Cuando quedaban próximamente 2 centímetros cúbicos de líquido en la retorta, se suspendió la destilacion. El resíduo era incoloro, inodoro é insípido; se mezcló con el agua sin enturbiarla. El nitrato argéntico, el oxalato amónico y el nitrato de barita, no han alterado su transparencia; por lo tanto, no contenía cloruros, ácido sulfúrico ni sales de cal; además, no era

ácido. Evaporado á sequedad la mitad de este resíduo, dejó otro de color oscuro, procedente sin duda de vestigios de materia orgánica del tapon. 4.° Para asegurarse, por otro medio, de si el alcohol no contenía indicios de aceite volátil en estado de mezcla, se empleó el ácido sulfúrico concentrado, que colora en frio la mayor parte de estos aceites, carbonizándoles. Mezclando 20 centímetros cúbicos de ácido y 20 de alcohol, se obtuvo una mezcla de color moreno claro; 10 centímetros cúbicos de ácido y 5 de alcohol, dieron una mezcla amarillo-oscura, y 5 centímetros cúbicos de ácido y 5 de alcohol, otra casi incolora. Por la disminucion de la masa de las mezclas, el calor que excita su formacion es cada vez más débil; la coloracion que el ácido sulfúrico caliente produce obrando sobre el alcohol desaparece, pudiendo deducirse del exámen del último que el alcohol de asfodelo no contiene ningun aceite capaz de colorarse en frio por el ácido sulfúrico. Vertido sobre un espejo bien limpio, el alcohol de asfodelo se evapora, dejando en varios puntos algunas manchas tan ténues, que sólo se perciben por reflexion. Con la lente tienen un aspecto graso ó céreo. La materia que las forma parece sólida; es inodora y no puede confundirse con el aceite; recuerda más bien los productos que se extraen del corcho; y en efecto, todo indica que el tapon de la botella ha cedido este producto al líquido examinado. El alcohol de asfodelo arde sin resíduo; su llama es perfectamente idéntica á la del alcohol puro. A la temperatura de 18°, el alcoholómetro marca en él 87°,5; lo cual, hecha la correccion necesaria para reducir la indicacion á 15°, daría 87°,3 de alcohol por 100. El areómetro de Cartier marca tambien en este alcohol $33°^{1}/_{5}$, correspondiente á 87°,5. Su densidad, tomada á 20°, es igual á 0,842; lo que está conforme con las indicaciones anteriores.

»En resúmen, el alcohol de asfodelo es de venta muy corriente, de superior calidad, y de una pureza que no deja nada que desear, por lo ménos en la muestra que he examinado.

»Lo necesario es que la Argelia pueda producir grandes cantidades de este producto. Desearía conocer los procedimientos de extraccion de este alcohol. Espero, señor mariscal, que me los manifesteis cuando hayan llegado á vuestro conocimiento.»

Los líquidos alcohólicos y espirituosos representan un gran papel en la alimentacion del hombre, en los usos domésticos, industriales y medicinales, para que, bajo el punto de vista de la

higiene pública y de la salubridad, se dejen de exponer los medios de reconocer la calidad y las diversas alteraciones ó falsificaciones de los alcoholes, y de estudiar las condiciones generales de su consumo, así como los abusos que puede producir.

*Alcoholometría.* — Lo primero que se debe considerar, bajo el punto de vista de la calidad de las diversas clases de alcoholes, es su fuerza; en otros términos, la proporcion de agua que contienen. La alcoholometría está fundada en el aumento de densidad de los líquidos alcohólicos proporcional á la cantidad de agua que contienen. En algun tiempo se empleaba para medir la fuerza de los alcoholes un areómetro llamado pesa-espíritus de Cartier, que marcaba 10° en el agua pura, y 44 grados en el alcohol puro, estando dividido en 44 partes iguales. El instrumento, introducido en el aguardiente ordinario, marca 19°, y en el fuerte 22°; luego si se sumerge en un líquido espirituoso, y marca 10° ó 15°, es que este último contiene una cantidad de alcohol menor que el aguardiente comun. Actualmente se emplea en los casos jurídicos, y, sobre todo, para la percepcion de los derechos sobre los alcoholes, el alcoholómetro de Gay-Lussac, cuyo 0 corresponde al agua pura, y el 100° al alcohol puro. La graduacion centesimal se aplica á los licores cuya temperatura es de + 15 grados; á cualquiera otra, es necesario hacer correcciones calculadas y reunidas en un cuadro cuyo extracto indicamos á continuacion para los grados de alcohol que más se usan, añadiendo la valuacion de los grados Cartier en grados centesimales á + 15 grados centígrados.

Mas, como manifiesta M. Regnault, el alcoholómetro sólo puede apreciar la riqueza alcohólica en los líquidos que sólo contengan agua y este último compuesto; es claro que si contuviesen azúcar ó materias salinas, la determinacion sería inexacta, puesto que estas sustancias aumentan la densidad del líquido. Este procedimiento no puede, pues, indicar desde luego la riqueza de las bebidas alcohólicas, que siempre contienen grandes cantidades de azúcar y sustancias salinas; en este caso se procede del modo siguiente: Se introduce en un alambique pequeño de cobre estañado 300 centímetros cúbicos del licor que se quiere ensayar y se destila á la lámpara de alcohol. El líquido que se condensa en el serpentin vá á parar á una probeta graduada en centímetros cúbicos; se eleva su temperatura á 15 grados, y se sumerge en él el alcoholómetro para determinar su contenido en

alcohol. El tercio de la cantidad hallada representa la riqueza alcohólica del líquido ensayado (*V.* Vinos).

Cuadro **A**

| Temperaturas observadas | Grados alcoholométricos correspondientes á estas temperaturas | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 56° | 80° | 85° | 86° | 94° |
| 0° | 61,2 | 84,3 | 88,9 | 89,9 | 97,1 |
| 1 | 60,9 | 84 | 88,7 | 89,6 | 96,9 |
| 2 | 60,5 | 83,7 | 88,5 | 89,4 | 96,7 |
| 3 | 60,2 | 83,5 | 88,2 | 89,2 | 96,5 |
| 4 | 59,8 | 83,2 | 87,9 | 88,9 | 96,3 |
| 5 | 59,5 | 82,9 | 87,7 | 88,6 | 96,1 |
| 6 | 59,1 | 82,6 | 87,4 | 88,4 | 95,9 |
| 7 | 58,8 | 82,3 | 87,2 | 88,1 | 95,7 |
| 8 | 58,5 | 82 | 86,9 | 87,9 | 95,5 |
| 9 | 58,1 | 81,7 | 86,6 | 87,6 | 95,3 |
| 10 | 57,8 | 81,5 | 86,4 | 87,4 | 95,1 |
| 11 | 57,4 | 81,2 | 86,1 | 87,1 | 94,9 |
| 12 | 57 | 80,9 | 85,8 | 86,8 | 94,7 |
| 13 | 56,7 | 80,6 | 85,5 | 86,5 | 94,4 |
| 14 | 56,3 | 80,3 | 85,3 | 86,3 | 94,2 |
| 15 | 56 | 80 | 85 | 86 | 94 |
| 16 | 55,6 | 79,7 | 84,7 | 85,7 | 93,8 |
| 17 | 55,3 | 79,4 | 84,4 | 85,4 | 93,6 |
| 18 | 54,9 | 79,1 | 84,1 | 85,2 | 93,3 |
| 19 | 54,6 | 78,8 | 83,9 | 84,9 | 93,1 |
| 20 | 54,2 | 78,5 | 83,6 | 84,6 | 92,9 |
| 21 | 53,9 | 78,2 | 83,3 | 84,3 | 92,6 |
| 22 | 53,5 | 77,9 | 83 | 84 | 92,4 |
| 23 | 53,1 | 77,6 | 82,7 | 83,8 | 92,1 |
| 24 | 52,8 | 77,3 | 82,4 | 83,5 | 91,9 |
| 25 | 52,4 | 77 | 82,1 | 83,2 | 91,6 |
| 26 | 52 | 76,7 | 81,8 | 82,9 | 91,4 |
| 27 | 51,7 | 76,3 | 81,5 | 82,6 | 91,1 |
| 28 | 51,3 | 76 | 81,2 | 82,3 | 90,9 |
| 29 | 51 | 75,7 | 80,9 | 82 | 90,6 |
| 30 | 50,6 | 75,4 | 80,6 | 81,7 | 90,4 |

## Cuadro B

| Grados Cartier | Grados centesimales | Grados Cartier | Grados centesimales | Grados Cartier | Grados centesimales | Grados Cartier | Grados centesimales |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 0,2 | 18,75 | 48,2 | 27,25 | 72,3 | 35,75 | 89,2 |
| 10,25 | 1,1 | 19 | 49,1 | 27,50 | 72,9 | 36 | 89,6 |
| 10,50 | 2,4 | 19,25 | 50 | 27,75 | 73,5 | 36,25 | 90 |
| 10,75 | 3,7 | 19,50 | 50,9 | 28 | 74 | 36,50 | 90,4 |
| 11 | 5,1 | 19,75 | 51,7 | 28.25 | 74,6 | 36,75 | 90,8 |
| 11,25 | 6,5 | 20 | 52,5 | 28,50 | 75,2 | 37 | 91,2 |
| 11,50 | 8,1 | 20,25 | 53,3 | 28,75 | 75,7 | 37,25 | 91,5 |
| 11,75 | 9,6 | 20,50 | 54,1 | 29 | 76,3 | 37,50 | 91,9 |
| 12 | 11,2 | 20,75 | 54,9 | 29,25 | 76,8 | 37,75 | 92,3 |
| 12,25 | 12,8 | 21 | 55,6 | 29,50 | 77,3 | 38 | 92,7 |
| 12,50 | 14,5 | 21,25 | 56.4 | 29,75 | 77,9 | 38,25 | 93 |
| 12,75 | 16,3 | 21,50 | 57,2 | 30 | 78,4 | 38,50 | 93,4 |
| 13 | 18,2 | 21,75 | 58 | 30,25 | 78,9 | 38,75 | 93,7 |
| 13,25 | 20 | 22 | 58,7 | 30,50 | 79,4 | 39 | 94,1 |
| 13,50 | 21,8 | 22,25 | 59,4 | 30,75 | 80 | 39,25 | 94,4 |
| 13,75 | 23,5 | 22,50 | 60,1 | 31 | 80,5 | 39,50 | 94,7 |
| 14 | 25,2 | 22,75 | 60,8 | 31,25 | 81 | 39,75 | 95,1 |
| 14,25 | 26,9 | 23 | 61,5 | 31,50 | 81,5 | 40 | 95,4 |
| 14,50 | 28,5 | 23,25 | 62,2 | 31,75 | 82 | 40,25 | 95,7 |
| 14,75 | 30,1 | 23,50 | 62.9 | 32 | 82,5 | 40,50 | 96 |
| 15 | 31,6 | 23,75 | 63,6 | 32,25 | 82,9 | 40,75 | 96,3 |
| 15,25 | 33 | 24 | 64,2 | 32,50 | 83,4 | 41 | 96,6 |
| 15,50 | 34,4 | 24,25 | 64,9 | 32,75 | 83,9 | 41,25 | 96,9 |
| 15,75 | 35,6 | 24,50 | 65,5 | 33 | 84,4 | 41,50 | 97,2 |
| 16 | 36,9 | 24,75 | 66,2 | 33,25 | 84,8 | 41,75 | 97,5 |
| 16,25 | 38,1 | 25 | 66,9 | 33,50 | 85,3 | 42 | 97,7 |
| 16,50 | 39,3 | 25,25 | 67,5 | 33,75 | 85,8 | 42,25 | 98 |
| 16,75 | 40,4 | 25,50 | 68,1 | 34 | 86,2 | 42,50 | 98.3 |
| 17 | 41,5 | 25,75 | 68,8 | 34,25 | 86,7 | 42,75 | 98,5 |
| 17,25 | 42,5 | 26 | 69,4 | 34,50 | 87,1 | 43 | 98,8 |
| 17,50 | 43,5 | 26,25 | 70 | 34,75 | 87,5 | 43,25 | 99,1 |
| 17,75 | 44,5 | 26,50 | 70,6 | 35 | 88 | 43,50 | 99,4 |
| 18 | 45,5 | 26,75 | 71,2 | 35,25 | 88,4 | 43,75 | 99,6 |
| 18,25 | 46,4 | 27 | 71,8 | 35,50 | 88,8 | 44 | 99,8 |
| 18,50 | 47,3 | | | | | | |

Tambien se puede determinar la riqueza alcohólica de un licor hallando la temperatura que marca un termómetro cuyo depósito se sumerge en dicho licor cuando comienza á hervir. Una tabla, formada al efecto, indica las temperaturas de ebullicion correspondientes á las diversas mezclas de alcohol y agua, la cual se deduce de los experimentos directos hechos con el mismo aparato, y con mezclas conocidas de alcohol y agua (1). Los ebullóscopos de cuadrante ó de vástago recto de M. Brossard-Vidal y M. Conaty se hallan fundados en el mismo principio (2). Estos procedimientos dan con bastante exactitud la riqueza de los licores porque las cantidades de azúcar y de sales que contienen influyen poco sobre su temperatura y ebullicion. En Inglaterra se emplea el hidrómetro de Clarke ó de Sike, instrumento metálico de tallo graduado, cuyo cero corresponde al punto de nivel en el alcohol de 82,5 á + 60 Farenheit; se obtiene la inmersion del hidrómetro en los líquidos más densos por medio de pesos adicionales, y añadiendo á la cifra de estos pesos la que se lee en el tallo en el punto de nivel, se obtiene un número al que corresponde en una tabla compuesta *ad hoc*, la produccion de alcohol de prueba (alcohol de 0,02307 á + 15 C) que hay en la mezcla. El dilatómetro alcoholométrico de Silbermann, mide las proporciones de los alcoholes por las variaciones de dilatabilidad del líquido, y está fundado en la dilatacion tres veces mayor del alcohol que la del agua en aumentos iguales de temperatura entre 0° y + 78 C. Al tratar de los VINOS completaremos este estudio, dando á conocer otros medios que actualmente se emplean con éxito para medir la riqueza alcohólica de estos líquidos.

---

(1) El punto de ebullicion del alcohol es inferior al del agua. Asi, el alcohol hierve á 78° y el agua á 100°.

(2) Los ebullóscopos consisten en una caldera donde se introduce un termómetro de escala movible graduada, de manera que el cero, que está en la parte superior, corresponde al punto de ebullicion del agua, y el 100 al de la ebullicion del alcohol absoluto (de + 78°,5); cada division corresponde á un grado del alcoholómetro centesimal. Para servirse de este instrumento, se hierve primero agua y se fija el 0° en el punto en que se detiene la columna de mercurio del termómetro; se sustituye entonces el líquido alcohólico por el agua, se hierve y se ve el punto en que el mercurio permanece estacionario.

Véase, segun Girardin, la proporcion de alcohol de diversos aguardientes y espíritus, con la correspondencia en grados Cartier:

| NOMBRES COMERCIALES | Grados Cartier | Grados Gay-Lussac | DENSIDAD |
|---|---|---|---|
| Aguardiente débil | 16° | 37°,9 | 0,957 |
| Ginebra | 18,5 | 47,3 | 0,941 |
| Wiskey de Irlanda. — Rom de Jamaica | 19 | 49,5 | 0,958 |
| Aguardiente (prueba de Holanda) | 19,25 | 51 | 0,936 |
| Doble cognac | 22,10 | 59,2 | 0,918 |
| Espíritu tres-cinco | 29 | 78 | 0,869 |
| — tres-seis | 33 | 85,1 | 0,851 |
| — tres-siete | 35 | 88,5 | 0,840 |
| Alcohol rectificado | 36 | 90,2 | 0,835 |
| Espíritu tres-ocho | 37,5 | 92,5 | 0,826 |
| Alcohol á 40° | 40,0 | 95,9 | 0,814 |
| — absoluto | 44,10 | 100 | 0,794 |

*Alteraciones y falsificaciones de los alcoholes.*—M. Chevallier, de quien tomamos la mayor parte de los siguientes detalles, es quien ha expuesto mejor las diferentes alteraciones y falsificaciones de los aguardientes.

Los alcoholes y aguardientes pueden contener diversas sales, sobre todo cloruro de calcio añadido con el objeto de aumentar la densidad del líquido y defraudar al municipio, disminuyendo su fuerza aparente; sales de plomo, cobre ó zinc, procedentes, ya de la conservacion del espíritu en vasijas de zinc ó de cobre mal estañadas ó atacadas por el ácido acético formado en la masa del mismo líquido, ya en vasos destilatorios mal conservados, ya, por último, en serpentines construidos con una aleacion de plomo y estaño. MM. Girardin, Morin, Bussy, Boutron-Charlard y Boutigny (de Evreux) han indicado la presencia del

acetato de plomo y de estaño en aguardientes de semillas, para cuya clarificacion se empleó dicha sal plúmbica. El sulfato de cobre tambien pudiera introducirse como principio colorante en algunos licores ó conservas alcohólicas, como el ajenjo, las frutas en aguardiente, etc. Basta indicar aquí estos cuerpos fáciles de reconocer en el alcohol con los reactivos necesarios (1).

El ácido acético se forma espontáneamente en los alcoholes, ya durante la destilacion, ya por su exposicion prolongada al aire. Entonces presentan una fuerte reaccion ácida; saturando el líquido por la potasa ó la magnesia cáusticas y evaporando á sequedad el resíduo tratado por el ácido sulfúrico desprende ácido acético, que se descubre por su olor.

Los aguardientes de fécula, de semillas, de orujo, de melazas, de remolacha, ó alcoholes de *mal gusto*, se distinguen del alcohol de *vino* ó de *buen gusto* por un olor y sabor particulares, debidos á la presencia de aceites volátiles especiales ó de productos empireumáticos resultantes de una mala preparacion. Calentando el líquido á un grado inferior á la ebullicion, se distinguen mejor sus caracteres físicos.

Ciertas sustancias acres, como la pimienta, el jengibre, el pelitre, el estramonio y la zizaña ó cominillo, añadidos al aguardiente para darle más fuerza, se descubren por la evaporacion ó la adicion de un volúmen igual de ácido sulfúrico, que le comunica un color oscuro tanto más pronunciado, cuanto más considerable es la proporcion de sustancias extrañas; pero bastante subido aunque sólo contenga $^1/_{600}$ de extracto. Tambien se destila el aguardiente hasta obtener un resíduo siruposo que presenta el sabor acre especial de estas sustancias.

La coloracion de los aguardientes se obtiene por medio de ciertas mezclas en que domina el caramelo, el catecú, el jugo de regaliz, el achiote y diversas sustancias aromáticas y astringentes que varían en la mayor parte de las fábricas. Conviene tambien notar el sabor y color especiales que comunican á los

(1) Para descubrir el *cobre*, se evapora el licor, se calcina el resíduo y se trata con ácido nítrico. De este modo se obtiene un líquido que precipita en pardo-castaña por el ferrocianuro potásico, en verde por el arsenito potásico, y azul por el amoniaco. El *plomo* se reconoce por el hidrógeno sulfurado que determina un precipitado negro y descubre 0gr,002 á 0gr,003 de este metal, y por el ioduro potásico que le precipita bajo la forma de ioduro plúmbico de color amarillo. El *zinc* precipita en blanco por el ferrocianuro potásico.

espíritus las diversas especies de robles que se usan para la construccion de las barricas; circunstancia que puede utilizarse para la conservacion y bonificacion de los vinos y alcoholes, como lo ha demostrado con sus ingeniosos experimentos M. Fauré, de Burdeos.

El ácido sulfúrico se añade muy á menudo en corta cantidad al aguardiente para darle una fragancia artificial, debida á la formacion de una corta cantidad de éter. Con el mismo objeto se ha empleado el laurel-cerezo, sobre todo en los aguardientes de semillas y de patata, y, segun M. Chevallier, el amoniaco, acetato amónico y el alumbre, aunque más rara vez. Es curioso el siguiente resultado de un exámen hecho por MM. Girardin y Morin en 35 muestras de espíritus y aguardientes sumamente baratos expendidos en los arrabales de Rouen y decomisados por la autoridad. De estas 35 muestras, 21 contenían ácido sulfúrico; 5 ácido acético; 20 estaban teñidas por el catecú ó por sustancias astringentes que enverdecían las persales de hierro; 5 debían su coloracion al tanino de roble y 7 al caramelo; algunas muestras no marcaban más que 35 á 36 grados del alcoholómetro de Gay-Lussac.

Los aguardientes se mezclan, por lo comun, con agua. Se puede reconocer esta adicion por medio del alcoholómetro centesimal, y tambien investigando la presencia de los sulfatos: en efecto, cuando son puros no contienen estas sales, pero si se les ha añadido agua comun, que es la generalmente empleada para adulterarlos, esta los lleva en disolucion. Así, el nitrato bárico no producirá ninguna accion en el aguardiente puro, pero en el adulterado precipitará en blanco.

Los aguardientes deben tener un sabor franco, y, para asegurarse de ello, se les debe diluir en suficiente cantidad de agua de modo que desaparezca el sabor cálido del alcohol y sea entonces posible la percepcion de las sensaciones que se ocultaba el alcohol. Esta adicion de agua permite tambien desarrollarse el olor especial de las materias extrañas y algunas veces se indica por una opalinidad más ó ménos marcada la existencia de cuerpos que estaban disueltos y que no podían descubrirse en el alcohol ménos diluido.

El alcohol puede estar mezclado con el cloruro cálcico para aumentar su densidad; se reconocerá esta falsificacion evaporando el alcohol, que deja un resíduo más ó ménos abundante;

disuelto este último en agua, precipita por el nitrato argéntico y el cloruro amónico.

Tambien hay alcoholes que contienen aceites esenciales ó productos extraños que existen en las plantas ó en los órganos de que se han extraido ó se han desarrollado durante la fermentacion. Es muy difícil privar á los alcoholes de los productos extraños que les acompañan y que les comunican un sa-bor y un gusto siempre desagradable.

Frotando entre las manos unas gotas de alcohol hasta que se evaporen, se reconoce el olor particular de cada alcohol; tambien se pueden verter algunas gotas sobre papel de filtro, y, evaporándolas, por la agitacion del papel en el aire, se nota el olor del aceite esencial.

Algunas veces basta diluir en agua el alcohol (que no proceda del vino), cuando no se le ha purificado lo bastante, para desarrollar el olor y sobre todo el sabor que dan al alcohol las sustancias volátiles esenciales.

El procedimiento de Mollnar es el más seguro; consiste en mezclar el alcohol sospechoso con 20 ó 30 gramos de potasa y evaporar en seguida al baño-maría hasta la octava parte del volúmen primitivo, y despues de completamente frío, saturar la potasa por el ácido sulfúrico algo diluido; los aceites esenciales que estaban unidos con la potasa quedan de esta manera en libertad, desarrollándose su olor tanto más cuanto mayor ha sido la concentracion del líquido y menor la cantidad de alcohol que retengan.

El alcohol puede contener una cantidad variable de alcohol amílico que se reconocerá: 1.°, por el olor desagradable del resíduo de la evaporacion; 2.°, por la coloracion rosácea (más pronunciada por el enfriamiento) que toma al contacto del ácido sulfúrico concentrado el resíduo evaporado á sequedad de 10 partes de alcohol mezcladas con una de acetato sódico que haya sufrido la fusion ígnea; 3.°, por el olor agradable á fresa ó pera (éter amilacético) que se desprende de la masa durante la evaporacion (Casali).

La presencia del aceite de patata se descubre en el alcohol añadiéndole un poco de agua templada; entonces se nota el olor del aceite esencial. Se manifiesta mejor este fenómeno humedeciendo el cloruro cálcico en trozos pequeños con el aguardiente sospechoso; en seguida se manifiesta el olor de remolacha ó de aceite

de patata, sobre todo despues de pasadas algunas horas (Stein, *Polytech. Journ.*, CLV, 159, 1860).

El alcohol amílico se reconoce pronto en los alcoholes mezclando primero un volúmen de alcohol con una cantidad igual de éter rectificado y puro y despues con la misma cantidad de agua; se agita, y el éter se separa con el alcohol amílico; cuando se evapora el éter queda el alcohol amílico caracterizado por su olor repugnante (*Chemical News; Scientif. Opinion*, 30 Marzo, 1870).

El alcohol de remolacha (3 p.) al contacto del ácido sulfúrico (1 p.), adquiere una coloracion rosácea persistente, mientras que el alcohol de vino puro la toma ambarina, aunque con lentitud (Cabasse).

El cognac verdadero tiene siempre reaccion ácida; el imitado no la presenta. Ademas, el falso cognac da, con una disolucion débil de cloruro de hierro, un precipitado de color dudoso pasado algun tiempo, mientras que el verdadero se vuelve negro intenso (Wiederhold).

Preciso es confesar, sin embargo, que la mayor parte de estas alteraciones y falsificaciones de los aguardientes no son perjudiciales para los consumidores. Unicamente las sales de plomo y de cobre, así como los ácidos sulfúrico ó acético en exceso pudieran determinar fenómenos graves. Se ha atribuido la excitacion delirante que algunas veces acompaña á la embriaguez alcohólica al estramonio, zizaña, ú otra cualquier planta venenosa; pero es muy dudosa esta accion. Ningun hecho auténtico ha venido á confirmar estos rumores populares.

*Consumo y abuso de las bebidas espirituosas.*—El verdadero peligro que presentan los líquidos espirituosos, bajo el punto de vista de la higiene pública, es su consumo inmoderado y la degeneracion física y moral que produce al mismo tiempo. El abuso del aguardiente aumenta cada vez en proporciones exorbitantes en ciertos pueblos, debido sobre todo á la fabricacion y al precio ínfimo de los aguardientes de semillas y de patata. En los países septentrionales es donde se halla más extendido el uso de los licores, tanto por el clima como por la falta del vino. Berlin contaba en 1822, segun el Dr. Roesch, 1.520 consumidores de aguardiente; la estadística de M. Casper indica en esta poblacion 6.540 casas donde se vende este líquido, ó sea en casi una cuarta parte de ellas. Un censo oficial de la misma época, inclu-

yendo los militares, elevaba la poblacion de esta capital á 199.283; con sólo ver estas cifras se comprende cuán pocos consumidores bastan para sostener y hacer prosperar un despacho de aguardiente.

En los *Estudios estadísticos de la ciudad de París*, años 1821 y 1822, aparece un despacho de licores por cada 9 casas; y para cada uno de estos establecimientos un público doble de las de Berlin. M. Benoiston, de Châteneuf, ha demostrado hace tiempo que el consumo de aguardiente aumenta cada vez más en París.

Tomamos las siguientes cifras de la obra importante de monsieur Husson que tantas veces tendremos ocasion de citar. La cantidad de líquidos espirituosos consumidos en Paris, fué, término medio:

| | | |
|---|---|---|
| De 1825 á 1830..... | 69,071 hectol. | de alcohol puro á 45° |
| 1831 á 1835..... | 72,315 | — |
| 1836 á 1840..... | 91,538 | — |
| 1841 á 1845..... | 110,762 | — |
| 1846 á 1850..... | 116,200 | — |
| 1851 á 1854..... | 150,047 | — |

De donde resulta, como consumo medio, por habitante:

| | Litros | |
|---|---|---|
| De 1825 á 1830..... | 8,96 por año, | 0,024 por día. |
| 1831 á 1835..... | 8,74 — | 0,023 — |
| 1836 á 1840..... | 10,15 — | 0,027 — |
| 1841 á 1845..... | 11,14 — | 0,031 — |
| 1846 á 1850..... | 11,03 — | 0,030 — |
| 1851 á 1854..... | 14,25 — | 0,039 — |

Segun el Dr. Jolly, de 1855 á 1860, el consumo de alcohol en París excedió de 200.000 hectólitros, y en toda la Francia, en 1862, fué de 2.752.000 hectólitros. Del 1.° de Octubre de 1873 al 30 de Setiembre de 1874, dice M. Lunier, se consumieron *oficialmente* 1.091.201 hectólitros, y de 1874 á 1875, 868.944 hectólitros (1).

En Amiens se beben todas las mañanas 80.000 copas de licores de todo género, cuyo valor se ha calculado en 4.000 francos que representan 3.500 kilogramos de carne ó 12.121 kil. de pan.

(1) Esta disminucion fué debida á la mala cosecha de uva y al aumento de los derechos de aduana.

En Rouen, el consumo anual de aguardiente se ha calculado en más de cinco millones de litros (1).

Cítanse tambien los funestos efectos que resultan de la extension inmoderada que en nuestras posesiones de Africa ha adquirido el uso del ajenjo.

El ajenjo *(artemisia absinthium)* es una planta herbácea de la familia de las *compuestas* (fig. 34). Crece en los sitios incultos, y se cultiva en los jardines. Su tallo tiene un vello blanquecino que la da un color gris ceniciento. Sus flores son pequeñas, amarillentas, colocadas en espigas, y cuya reunion constituye un racimo en forma de pirámide. Reciben el nombre de *sumidades* los extremos del tallo y de los ramos. Es la parte que se emplea para la fabricacion del licor de ajenjo.



FIG. 34.—Ajenjo.

Esta planta tiene un olor muy penetrante, un sabor amargo y aromático. El aceite volátil ó esencia verde de esta planta colora dicho licor. El ajenjo constituye en Francia una verdadera pasion; fabricado primeramente en Suiza, su industria se ha extendido á todas partes. Contiene de 70 á 75 por 100 de alcohol. Con el objeto de economizar tiempo y dinero, se sustituye la mayoría de las veces el procedimiento de la mezcla al de destilacion. Para esto se mezclan alcoholes de mala calidad, cuyo mal gusto se hace desaparecer con los aceites aromáticos, con cierta cantidad de esencia de ajenjo muy irritante y peligrosa; de suerte que un licor de ajenjo, así prepa-

(1) Francia exporta valor de 100 millones de francos de alcoholes é importa valor de cuatro millones; Prusia produce millon y medio de hectólitros de aguardientes; Inglaterra un millon. Segun Lunier, el consumo (en alcohol á 100°) es:

| | Litros |
|---|---|
| En Inglaterra | de 3,34 por cabeza. |
| — Escocia | 9.4 — |
| — Irlanda | 5,15 — |
| — Prusia | 7,0 — |

rado, contiene dos venenos violentos: uno, el alcohol, que ha matado en Argelia más soldados franceses que las balas de los árabes; otro, la esencia de ajenjo, que suministra á los manicomios más de dos tercios de sus asilados.

La mayor parte de los autores consideran al licor de ajenjo, ó *veneno verde*, el primero entre los más peligrosos. En igualdad de dósis y grado de concentracion alcohólica que el aguardiente, produce con más facilidad en la economía efectos funestos más rápidos y pronunciados, los cuales han recibido la denominacion de *absintismo*.

«Apenas, dice M. Bouchardat, se ha saboreado el pérfido licor, cuando la inteligencia parece que se anima y sobreexcita; si el bebedor se entrega á trabajos intelectuales, brotan ideas felices; pero, ¡cuán pasajero es este bienestar y cuántos males acarrea!

»Uno de los efectos más perniciosos del ajenjo, consiste en producir la sequedad de la faringe, que exige nuevas libaciones, lo cual es un gran peligro, porque insensiblemente se aumenta la dósis para mantener la sensacion que el hábito embota, y, como dice M. Bégin, *al vuelo espontáneo de la imaginacion sucede la torpe estupidez de los borrachos*. En 1840, una especie de epidemia se cebó en el primer regimiento de dragones. Reconocido el ajenjo de las cantinas, resultó contener *vitriolo azul*. No es necesario, añade M. Figuier, que este licor esté adulterado para explicar la accion tan funesta que ejerce en la economía animal. Compuesto de plantas de propiedades irritantes, que tienen por vehículo alcoholes muy concentrados, el licor de ajenjo obra

---

| | Litros | | |
|---|---|---|---|
| En los Estados-Unidos ..... | 8,50 | por cabeza | (cálculo mínimo). |
| En Suecia..... | 10,34 | — | |
| — Rusia..... | 10,7 | — | (San Petersburgo 20 lit.) |
| — Dinamarca..... | 16,5 | — | |
| En los Estados de Zollverein..... | 5,0 | — | |
| En Bélgica..... | 4,42 | — | |
| — Francia..... | 2,7 | (probablemente 3,24). | |

Los departamentos franceses que consumen más aguardiente ó licores son los que producen ménos vino: Sena-Inferior, Somme, Aisne, Mayenne, Calvados, Eure, Pas-de-Calais, Finisterre, Norte; y recíprocamente, los que consumen poco ó nada son los departamentos vinícolas: Hérault, Gard, Aude, Charentes, Gers, Pirineos orientales, Tar y Garona, que, sin embargo, no dejan de producir los aguardientes de vino. No existe argumento más elocuente en favor del cultivo y uso de este último líquido.

directamente sobre el sistema nervioso en un grado mucho mayor que todos los demas alcohólicos. Es preciso considerar al mismo tiempo, que las plantas que se emplean para obtener el licor de ajenjo, suministran, por la destilacion, diversos aceites volátiles, y que para aumentar su riqueza en aceites esenciales, se añade un gramo por litro de esencia de anís. El depósito blanquecino que se forma cuando añadimos agua al ajenjo, segun la forma y con las precauciones recomendadas por los bebedores eméritos, no es otra cosa que los aceites esenciales de anís, ajenjo, angélica, etc. Ahora bien, los aceites esenciales figuran en la categoría de *los venenos más fuertes que se conocen.*»

Los efectos del ajenjo sobre el sistema nervioso son más marcados que los del aguardiente y se asemejan mucho á la intoxicacion por un veneno narcótico acre.

Generalmente el ajenjo se toma antes de las comidas, lo cual hace que ejerza su accion irritante directamente sobre la membrana mucosa, sin que su mezcla con los alimentos atenúe su efecto. Así, su absorcion, es mucho más rápida y sus efectos casi instantáneos.

Entre los accidentes más notables que produce el ajenjo, conviene citar las *conclusiones epilépticas* ó *epileptiformes* que no determina el alcohol, lo que distingue perfectamente el absintismo del alcoholismo, segun los experimentos de Magnan.

Se ha calculado que la cantidad de líquidos espirituosos consumidos anualmente en los Estados-Unidos, de 1807 á 1828, era de 327.128.968 litros, ó 27 litros por habitante. De aquí resulta que los bebedores de este país consumían una cantidad de licores excesivamente grande, pues hay que deducir de estas cifras la mayor parte de las mujeres y niños, y todos los que carecían de este funesto hábito. Las estadísticas establecen que, en aquella época, había en los Estados-Unidos más de 300.000 borrachos, y que pasaban de 37.000 los que fallecían anualmente, víctimas de los excesos de las bebidas espirituosas.

En este país, la importacion de licores llegó á ser en 1874, de ocho millones de litros. Los fabricantes de líquidos espirituosos, entregaron en el ejercicio de 1873-74, 280 millones de litros de licores, cuyas nueve décimas partes se habían consumido á fines de 1874.

Si añadimos á estas cifras las cantidades tan considerables de cervezas y vinos consumidos por los americanos, vemos que este

pueblo gasta anualmente por lo menos mil quinientos millones de francos en bebidas alcohólicas.

M. de Torselle, director del catastro, consigna en su estadística de Suecia un hecho que, mejor que otro alguno, explica los resultados mortíferos del abuso de los licores en una poblacion entregada á estos excesos. En 1825, de 42.981 defunciones por enfermedades conocidas, 611 lo fueron por los excesos alcohólicos. ¿Qué sería si á esta cifra se añadiesen los casos en que la muerte sobrevino lentamente y bajo la influencia de las enfermedades causadas por estos funestos abusos?

En este punto del continente europeo, para una poblacion de tres millones de habitantes se fabrican 200.000.000 de litros de aguardiente que se consumen casi por completo en el pais. Se ha calculado que, prescindiendo de los niños y una gran parte de las mujeres, el consumo anual de cada habitante se eleva á 80 ó 100 litros! Segun Huss, en Stokolmo el consumo diario. del obrero más sobrio es de medio litro de aguardiente de patata

En las tres islas del Reino-Unido se consumieron en 1872, 120.924.823 litros de bebidas espirituosas, y en 1873, 257.216.899 litros de id.

Segun el ilustrado Dr. en ciencias D. Vicente de Vera y Lopez, existen en España:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 21.808 | productores | de alcohol | natural |
| 2.100 | » | » | seco. |
| 17.772 | » | » | anisado. |
| 29 | » | » | escarchado. |
| 70 | » | » | dulcificado. |
| 6 | » | » | de caña. |
| 8 | » | » | de higos. |

No hay datos de los productores que existen en las provincias de Canarias, Ciudad-Real, Cuenca y Jaen. Las fábricas de licores ascienden á 704. El total de la produccion de aguardiente en nuestro pais se estimaba, en 1857, en 129.915 hectólitros; esta cifra debe ser ahora por lo ménos cinco veces mayor, puesto que corresponde á una produccion vinícola de cinco millones de hectólitros, cuando la actual es de unos 30 millones.

En el año de 1881, España ha importado 554.868 hectólitros de alcoholes, y en los cinco primeros meses de 1882, 254.730 hectólitros, especialmente de Alemania y Estados-Unidos, aunque tambien de Francia, Isla de Cuba y Bélgica. De modo que, cal-

culando en 649.575 hectólitros la produccion anual de alcohol en nuestra península, el consumo de este líquido ha ascendido próximamente á 1.204.443 hectólitros en el año de 1881.

El Dr. Champouillon, profesor en la escuela de Val-de-Grâce, con motivo de un caso de meningitis sobreaguda observada en un clarin que tenía la añeja costumbre de embriagarse con aguardiente de á franco el litro, hace notar, con fundamento, que, en la apreciacion de los efectos de la embriaguez, hay que tener en cuenta no sólo la cantidad, sino tambien las cualidades propias de cada preparacion alcohólica.

Todos los aguardientes extraidos por destilacion de las harinas fermentadas de centeno, cebada ó patata, contienen cierta cantidad de aceite empireumático que, segun este práctico distinguido, les hace más embriagadores y peligrosos que los procedentes de la destilacion del vino. Ahora bien, ¿este aceite aumenta simplemente las propiedades excitantes del alcohol, ó constituye un veneno especial del sistema nervioso? M. Champouillon considera como probable que está dotado de esta doble accion como lo demuestran, al parecer, los numerosos casos de meningitis aguda con manía, producidos por el abuso del ajenjo en los militares de nuestro ejército de Africa *(V.* ALCOHOLISMO).

En vista de estos hechos, es triste tener que confesar la impotencia de la mayor parte de los medios represivos que en diferentes épocas y en casi todos los paises cultos se han ensayado para limitar el abuso de los licores. Mejores resultados se han obtenido con el establecimiento de sociedades de templanza. La primera sociedad de esta clase se fundó en Boston, en 1813; despues se han multiplicado en Inglaterra, Suecia, Rusia y Europa central. La abstinencia de bebidas alcohólicas prescrita por los estatutos religiosamente observados de estas sociedades, ha producido casi en todas partes los más felices resultados; porque no sólo ha disminuido la mortalidad, sino tambien ha mejorado el estado moral, siendo menor el número de crímenes.

Citaremos al efecto, como ejemplo digno de imitarse, el magnífico decreto, que encontró luego gran número de imitadores, del alcalde de Versalles, quien propuso al consejo municipal y autorizó la fundacion de los *premios de templanza*, destinados no sólo á recompensar la sobriedad y la buena conducta notorias, sino tambien á la conversion, por decirlo así, de los delincuen-

tes. Esta deliberacion del consejo municipal de Versalles fué el primer paso por una vía de verdadero progreso material y moral á un mismo tiempo. He aquí su texto íntegro :

«El consejo, vistas las leyes de 16 y 24 de Agosto de 1790, 28 pluvioso año VIII y 18 Julio de 1837, el decreto del Sr. Alcalde de Versalles, fecha 1.° de Octubre de 1850, al mismo tiempo que la proposicion que presentó dicho Sr. en la sesion extraordinaria de 17 de Julio de 1851 y el informe de la comision relativo á la citada proposicion ;

»Considerando que la embriaguez es una causa contínua de trastorno, tanto en el órden material como en el moral de la poblacion ;

»Que es un deber de la autoridad municipal, por más limitadas que estén por la ley sus atribuciones, adoptar todas las medidas capaces de disminuir las causas de semejante daño ;

»Que es mejor evitar los delitos que castigarlos, y que el incentivo de los premios puede constituir un medio de accion eficaz,

»Resuelve :

»Artículo 1.° Para el año de 1851 se coloca á disposicion del Sr. Alcalde la suma de 1.000 francos para fundar premios de templanza.

»Estos premios se dividen en primeros y en segundos.

»Cada primer premio consiste en una libreta de 100 francos sobre la Caja de ahorros ó en la imposicion de una cantidad igual en la Caja de retiros, á eleccion del interesado.

»Los segundos premios valen la mitad que los primeros.

»Art. 2.° Una comision especial de cada barrio, compuesta de : 1.° un consejero municipal, presidente, nombrado por el Sr. Alcalde y que habite en el barrio ; 2.° el cura de la parroquia ; 3.° el presidente de la Junta de caridad ; 4.° un asentista de nota, nombrado tambien por el Sr. Alcalde ; 5.° el comisario de policía encargado de elegir, previo informe y comprobacion, los candidatos propuestos al Sr. Alcalde para los premios.

»Art. 3.° La comision gozará de la más amplia libertad de apreciacion, teniendo, sin embargo, muy en cuenta los hábitos siguientes: la asiduidad en el trabajo, excepto los días festivos; la exactitud en entregar á la familia el producto íntegro del salario; la remision de los niños, por los padres, á las escuelas públicas, ó la asistencia constante de los adultos á las escuelas de noche; el depósito de las economías en la Caja de ahorros ó de

retiros; el ingreso en las sociedades de socorros mútuos y de templanza, etc.

»Los premios segundos se destinan especialmente para los individuos que, habiendo tenido durante cierto tiempo el hábito de la embriaguez, vuelven á ser sóbrios en virtud de constantes y laudables esfuerzos.

»Tambien servirán de premio y estímulo á los expendedores de bebidas en cuyas casas sea notorio que se observan estrictamente las Ordenanzas de policía correspondientes.

»Art. 4.° Estos premios se adjudicarán en sesion pública, en la casa-ayuntamiento, en el día y forma indicados por el señor Alcalde.

»Se dará la publicidad necesaria á la presente deliberacion, la cual podrá recibir, en los años sucesivos, otras modificaciones, segun las circunstancias.»

Las Juntas de beneficencia están conformes en que la causa principal de la miseria de gran número de familias consiste en el hábito de embriagarse de su jefe. Así, algunas, principalmente las de Versalles y Cambrai, dispusieron que se suspendiesen los socorros á los que dejasen el taller por la taberna.

El prefecto del Norte, muchos otros administradores del departamento de Finisterre, y, en primer término, el alcalde de Brest, tomaron, por su parte, determinaciones para evitar los escándalos producidos por los borrachos en la vía pública, haciendo más severa la policía de las tabernas. El Senado sancionó estas medidas tan acertadas, y las aprobó con motivo de una peticion discutida en su seno en el mes de Marzo de 1861.

En lo que concierne á la salubridad, es necesario adoptar medidas de órden público que sirvan para reprimir la venta de alcoholes alterados ó falsificados, que, por su mala calidad, puedan perjudicar á quienes los consuman. La ley de 27 de Marzo de 1851, votada por la proposicion de uno de los miembros más ilustrados de la Asamblea legislativa, M. Mortimer-Ternaux, concede á la autoridad medios más eficaces que los ya empleados por obrar en bien de la salud pública, prohibiendo la venta de sustancias alimenticias y bebidas alteradas ó falsificadas. Más adelante tendremos ocasion de citar las Ordenanzas de policía que prohiben el uso de ciertas sustancias perjudiciales para teñir los licores (*V.* Bebidas).

**ALCOHOLISMO.—Propiedades y usos del alcohol (1).**—El alcohol ($C^4H^6O^2$) es un agente moderador de la nutricion, ó más bien de la hematosis, y cuyo objeto, por lo tanto, es disminuir la urea y el ácido carbónico, así como la temperatura animal y la frecuencia normal de la circulacion.

Segun Marvaud, el alcohol suspende las oxidaciones intraorgánicas y hace más lenta la nutricion: «1.° Disminuyendo la corriente endosmósica, y, por consecuencia, los cambios que se verifican entre los glóbulos sanguíneos y el líquido reparador ó plasma, de donde extraen los materiales, y, sobre todo, el oxígeno necesario para su sostenimiento y accion funcional; 2.° excitando el gran simpático cuyos nervios vaso-motores obran como moderadores de las combustiones intra-orgánicas y de nutricion.»

El alcohol se produce, en general, por la fermentacion de los líquidos azucarados y de las féculas transformadas en glucosas.

Destilado segunda vez al baño-maría, toma el nombre de *alcohol rectificado*. Rara vez se emplea anhidro, sino mezclado con una cantidad mayor ó menor de agua.

Segun Littré y Robin, los alcoholes constituyen principios neutros, aptos para combinarse con un ácido cualquiera, con eliminacion de agua; de lo cual resulta la formacion de compuestos neutros ó éteres dotados de la propiedad de reproducir sus generadores, fijando de nuevo los elementos del agua.

Perdiendo dos equivalentes de hidrógeno el alcohol se transforma en aldehido:

$$\underset{\text{Alcohol}}{C^4H^6O^2} + O^2 = 2HO + \underset{\text{Aldehido}}{C^4H^2O^2}$$

Apoderándose el aldehido de dos equivalentes de oxígeno, constituye el ácido acético:

$$\underset{\text{Aldehido}}{C^4H^4O^2} + O^2 = \underset{\text{Acido acético}}{C^4H^4O^4}$$

El alcohol ordinario, ó *espíritu de vino*, es un líquido incoloro, de olor agradable y sabor quemante cuando puro. Hierve á 78,4 y arde con una llama azulada. Calentado al contacto del aire se transforma en HO y $CO^2$. Permanece en estado líquido áun á temperaturas inferiores á $-90°$, por lo cual se emplea en la

(1) La palabra alcohol viene del árabe *al* y *cohol*, que quiere decir muy sutil.

construccion de termómetros destinados á medir temperaturas sumamente bajas, inferiores á — 40°, puesto que el mercurio se solidifica á esta temperatura; no así para medir las temperaturas muy elevadas, por que entonces se emplea el mercurio, en razon de no hervir este metal hasta 350°, verificándolo el alcohol á los 78,4.

Disuelve muchas sustancias orgánicas que son insolubles en el agua, constituyendo uno de los agentes más preciosos de que dispone la química. Disuelve tambien ciertas sustancias de orígen vegetal muy usadas en medicina, como los aceites esenciales, las trementinas, los bálsamos, las resinas, los álcalis y algunos ácidos.

Constituye la base de todas las tinturas, espíritus y alcoholados, así como de muchos medicamentos tónicos ó excitantes.

El alcohol evita la descomposicion y putrefaccion de las sustancias orgánicas, y es la base de todas las bebidas alcohólicas. Su densidad, á 15°, es de 0,793.

Hay muchas clases de alcoholes: alcoholes monoatómicos y biatómicos; entre los primeros se citan el alcohol ordinario ó etílico, los alcoholes metílico, propílico, butílico y amílico (los dos últimos son los más tóxicos); los segundos reciben el nombre de glucoles. Tambien hay un alcohol triatómico, la glicerina, y otros cuya atomicidad es más elevada.

Segun MM. Dujardin-Baumetz y Audigé (1), los alcoholes se dividen en dos grandes clases: monoatómicos y poliatómicos. Los primeros no manifiestan en su combinacion más que una sola atomicidad. Los segundos pueden dar lugar á combinaciones mucho más complexas. Estos últimos, recien descubiertos, se hallan constituidos, segun los trabajos de Wurtz y Berthelot, por los glucoles y las glicerinas.

Los alcoholes monoatómicos se subdividen en tres grupos principales. El primero comprende los alcoholes que resultan de la fermentacion; en el segundo se encuentran los obtenidos, ya por destilacion, ya por vía de síntesis; en el tercero se incluyen los isoalcoholes, cuerpos que, teniendo la misma formula que los alcoholes fermentados, se producen, no obstante, por vía de síntesis.

ALCOHOLES MONOATÓMICOS POR FERMENTACION. — Los alcoholes

(1) *Recherches expérimentales sur la puissance toxique des alcools.* Paris, 1879.

por fermentacion constituyen uno de los grupos de la serie monoatómica; están representados por las fórmulas siguientes:

| | |
|---|---|
| Alcohol etílico ó hidrato de etilo..... | $C^2H^6O$ |
| — propílico ó hidrato de propilo..... | $C^3H^8O$ |
| — butílico ó hidrato de butilo..... | $C^4H^{10}O$ |
| — amílico ó hidrato de amilo..... | $C^5H^{12}O$ |

Todos estos alcoholes resultan de la fermentacion y destilacion de las sustancias orgánicas, y en particular del vino, orujo, remolacha, melaza, patatas, etc.

Ya hemos expuesto las propiedades del alcohol etílico, por otro nombre *alcohol vínico*, ó simplemente *alcohol*.

El alcohol propílico $C^3H^8O$ fué descubierto por Chancel, en 1852, en los aguardientes de casca. Se disuelve muy bien en el agua; á 15°,5 tiene una densidad de 0,8120; hierve, á la presion ordinaria, á 98°. Es un cuerpo sumamente raro.

En el mismo año, Wurtz extrajo del aceite de patata el alcohol butílico ($C^4H^{10}O$). Es un líquido incoloro, de olor fuerte, poco soluble en el agua; hierve á 109°, y su densidad, á la temperatura de 18°,6, es de 0,8032. Este alcohol, lo mismo que el siguiente, son muy tóxicos.

El alcohol amílico, $C^5H^{12}O$, resulta de la fermentacion y destilacion de las patatas; existe en los aguardientes extraidos de estos tubérculos, sobre todo cuando no están rectificados. Descubierto por Scheele, en 1775, fué analizado por Cahours y Balart en 1830. Es un líquido incoloro, de olor muy fuerte y empireumático; hierve á 130°; su densidad, á 15°,5, es de 0,8184. Cuando puro, es completamente insoluble en el agua, disolviéndose sólo en el alcohol y el éter.

Alcoholes monoatómicos no fermentados.—Pueden dividirse en dos grupos: El primero comprende el alcohol metílico producido por la destilacion seca de la madera. En el segundo se incluyen algunos alcoholes de esta serie que se obtienen generalmente por vía de síntesis.

El alcohol metílico ($C^4H^4O$), descubierto por Taylor en 1812, quien le denominó éter piroleñoso, es un líquido muy fluido, incoloro, de un olor parecido al del éter acético. Hierve á 66°,5, y su densidad, á 15°,5, es de 0,8136.

El alcohol metílico del comercio siempre es impuro, y, entre otras sustancias, contiene acetona. Se mezcla en cualquier proporcion con el agua sin enturbiarla. No produce coloracion

alguna con el ácido sulfúrico concentrado, ni precipita en negro con las sales mercuriales; todo lo cual se manifiesta cuando existe puro.

La acetona es un líquido claro, muy fluido, cuya fórmula es $C^3H^6O$, hierve á 56° bajo una presion de $0^m,76$ y su densidad, á la temperatura de 18°, es de 0,7921.

Para separar la acetona del alcohol metílico, se pone en digestion este líquido durante algun tiempo con cloruro de calcio, y despues se destila al baño-maría. El alcohol queda combinado con el cloruro cálcico, mientras que los productos extraños pasan á la destilacion; añadiendo agua al residuo, se separa el espíritu de madera, obteniéndose este cuerpo anhidro por rectificaciones bien dirigidas, y despues por una última destilacion sobre la cal viva ó sobre el carbonato potásico. Para obtener el alcohol metílico químicamente puro, es necesario descomponer, por la potasa cáustica, una de sus combinaciones salinas, el oxalato de metilo.

El segundo grupo de los alcoholes monoatómicos no fermentados, comprende los alcoholes siguientes que continúan la serie cuya fórmula es $C^nH^{2n} + {}^2O$:

| | |
|---|---|
| Alcohol caproíco ó hidrato de hexilo..... | $C\ ^6H^{14}O$ |
| — enantílico ó hidrato de heptilo..... | $C\ ^7H^{16}O$ |
| — caprílico ó hidrato de octilo..... | $C\ ^8H^{18}O$ |
| — cáprico ó hidrato de decilo..... | $C^{10}H^{22}O$ |
| — cetílico ó hidrato de cetilo..... | $C^{16}H^{34}O$ |
| — cerótico ó hidrato de cerilo..... | $C^{27}H^{56}O$ |
| — mirícico ó hidrato de miricilo..... | $C^{30}H^{62}O$ |

De todos estos alcoholes sólo hemos experimentado con los alcoholes enantílico, caprílico y cetílico.

El alcohol enantílico ó heptílico es un líquido incoloro, ligeramente oleoso, de olor especial, insoluble en el agua, pero soluble en el alcohol y el éter; hierve entre 155 y 179°, segun el procedimiento empleado para su extraccion. Su densidad es de 0,819 á 23°. Se obtiene de los aceites de orujo y de ricino (Delval).

El alcohol octílico ó caprílico ($C^8H^{18}O$) tambien se extrae de los resíduos de la destilacion de los aguardientes de uva y de patata; pero con más frecuencia del aceite de ricino. Es un líquido oleoso, incoloro, de olor aromático muy caracterizado y persistente. Mancha el papel; su densidad es de 0,823 á 17°, y hierve entre 179 y 180°. Es insoluble en el agua, pero se disuelve en

el espíritu de madera, alcohol ordinario y éter. Puede disolver los cuerpos grasos y las resinas.

El alcohol cetílico ó *etal* ($C^{16}H^{34}O$) procede de la cetina ó esperma de ballena. Es un cuerpo sólido, que se manifiesta bajo la forma de laminillas blancas, cristalinas, fusibles á una temperatura superior á 40°. Carece de sabor y olor; no se disuelve en el agua, pero sí en el alcohol y éter hirviendo.

Isoalcoholes. — Este grupo, descubierto recientemente, se halla formado por cuerpos cuyas fórmulas son idénticas á las de los alcoholes monoatómicos correspondientes, pero que difieren, sin embargo, de estos últimos por ciertas propiedades físicas y químicas. Se obtienen por la accion del hidrógeno naciente sobre las acetonas.

No deben confundirse estos isoalcoholes con otros cuerpos preparados por vía de síntesis.

Los isoalcoholes conocidos en la actualidad son: el alcohol isopropílico ($C^3H^8O$), el alcohol isobutílico ($C^4H^{10}O$) y el alcohol isoamílico ($C^5H^{12}O$).

Todos estos isoalcoholes no son más que productos de laboratorio, pues, por una parte, hay mucha dificultad en su preparacion, y por otra, tienen un precio bastante elevado. El único que se ha podido extraer en cantidad suficiente para practicar algunos experimentos fisiológicos, es el alcohol isopropílico. Este alcohol se presenta bajo la forma de un líquido claro, con olor análogo al de la acetona; arde fácilmente y se mezcla en cualquier proporcion con el agua. Cuando puro, hierve entre 86 y 88°, y su densidad, á 15°, es de 0,791.

Alcoholes poliatómicos. — Denominados tambien glucoles, estos cuerpos, descubiertos en 1856 por Wurtz, participan de los alcoholes ya expuestos y los alcoholes triatómicos cuyos tipos más notables están constituidos por las glicerinas.

Las glicerinas del comercio son siempre impuras; más ó ménos ácidas y diluidas en agua, contienen con frecuencia sustancias orgánicas y algunas veces tambien azúcar. La mejor glicerina rectificada es la inglesa ó glicerina de Price.

La glicerina ($C^3H^8O^3$) fué descubierta por Scheele, quien la extrajo de diferentes cuerpos grasos. Es un líquido incoloro, inodoro, de un sabor dulce que no deja acritud ni amargor; no enrojece el papel de tornasol ni enverdece el jarabe de violetas; tampoco precipita por el ácido oxálico y las sales de barita; no

cambia de color cuando se añade sulfhidrato de sosa ó cuando se hierve con potasa cáustica; su combustion es completa, sin residuo; se disuelve en cualquier proporcion en el agua y en el alcohol; es insoluble en el éter y cloroformo. Densidad, de 1°,26 á 15 grados centígrados.

Potencia tóxica de los alcoholes. — *Todos los alcoholes, ya pertenezcan á la serie monoatómica, ya á las series poliatómicas, están dotados de propiedades tóxicas.*

Se esceptúa de esta ley el alcohol cetílico, que es completamente insoluble; debiendo tambien tener presente que, tratándose de los alcoholes poliatómicos, sólo se ha experimentado con la glicerina.

En la serie monoatómica, la intensidad de accion depende: 1.° de la constitucion atómica de los alcoholes y de su orígen; 2.° de su solubilidad; 3.° de las descomposiciones que pueden experimentar, ya al aire libre, ya en la economía; 4.° de los diferentes modos de administracion.

1.° *Respecto de los alcoholes del mismo orígen, su accion tóxica es tanto más fuerte cuanto más elevadas son sus fórmulas atómicas.*

El alcohol metílico, producto de la destilacion de la madera, es ligeramente más tóxico que el alcohol etílico, por más que su fórmula sea ménos elevada. Los alcoholes enantílico y caprílico, á pesar de sus fórmulas muy elevadas, tienen próximamente la misma toxicidad que el alcohol etílico cuando se administran puros. En cuanto á los isoalcoholes que, sin embargo de tener las mismas fórmulas que los alcoholes correspondientes, se distinguen por su orígen y propiedades físicas y químicas, gozan de propiedades tóxicas equivalentes.

2.° *Para que un alcohol tenga propiedades tóxicas es preciso que sea soluble, ó bien que encuentre en la economía sustancias que permitan su disolucion.*

3.° *La presencia de los aldehidos y de los éteres en los alcoholes aumenta la potencia tóxica de estos últimos.*

4.° *El modo de introduccion de los alcoholes en la economía puede modificar sus propiedades tóxicas.*

Historia.—Desde Noé, que segun refiere la Biblia plantó la viña, hasta nuestros dias, siempre se ha usado y abusado del alcohol en las diversas clases de bebidas que le contienen.

Limitadas estas últimas en un principio al vino, la cerveza,

la sidra y algunos otros líquidos embriagadores procedentes de la fermentacion del jugo de un corto número de plantas, se han multiplicado despues de una manera tan prodigiosa, desde el descubrimiento del alcohol por los árabes, en el siglo XIII, que puede decirse son innumerables.

Los egipcios, hebreos y griegos, así como los romanos, pueblos los más civilizados de los tiempos antiguos, no siempre fueron sóbrios, y si en ellos el alcoholismo no estaba tan generalizado como en nosotros, indudablemente no era debido á sus virtudes, sino á que ignoraban las bebidas destiladas y las numerosas falsificaciones que el deseo inmoderado del lucro las hace experimentar de día en día. Tampoco les iban en zaga los pueblos bárbaros de iguales tiempos; en unos y en otros los excesos eran de buen tono, y se consideraba la embriaguez como un lujo. El ejemplo partía de lo alto; y este vergonzoso vicio estaba, por decirlo así, en moda en la vida de aquellos pueblos.

La pasion por el vino, dice M. Jolly, dominó tambien á los altos personajes del imperio, los cuales daban el ejemplo de la embriaguez, de la corrupcion y del asesinato. Citaremos, como ejemplos ya conocidos, el odioso tirano de Siracusa que murió de embriaguez en una orgía; Alejandro, tan gran beodo como gran capitan, muerto de intemperancia, en la flor de su vida, despues de haber matado á su amigo Clito en un acceso de embriaguez; el famoso Tiberio, tan justamente denominado *Biberio*, á causa de su aficion á la bebida, que pereció, estando embriagado, á manos de un asesino; por último Neron, extragado por una vida disipada, no tiene valor para suicidarse y busca un brazo auxiliar que lo ejecute.

Despues de la caida del imperio romano, continuó de igual modo el exceso del vino. A tal punto llegaron los desórdenes, que hubo necesidad de dictar leyes y penas severas para reprimir el vicio de la embriaguez.

Los locrianos (habitantes de la Lócrida, antigua comarca griega) castigaban con la muerte á los que bebian vino sin prescripcion del médico.

Dracon impuso la pena de muerte á los borrachos.

La ley de las Doce tablas vedaba en absoluto la bebida á los mismos dioses, y los arcontas de Atenas eran tan severos para castigar los menores excesos, que tenían *ophtalmos* ó inspectores encargados especialmente de vigilar los festines.

En Roma se prohibía el vino hasta los treinta años.

Una señora romana que habia forzado el cajon de la mesa donde su marido guardaba la llave de la bodega, fué condenada á morir de hambre.

Un marido tenía en Roma el derecho de matar á su mujer si esta había bebido vino.

Platon prohibía el vino hasta los veintidos años.

La ley del Koran castiga severamente á los que usan de esta bebida.

Inutiles fueron, sin embargo, todos los medios coercitivos y persuasivos empleados al efecto. Muy al contrario, por que la destilacion del alcohol (1) vino á aumentar el número de preparados espirituosos y, con ellos, una de las necesidades anti-sociales y anti-intelectuales.

Considerado primeramente como un veneno, el alcohol pasó luego á la categoria de remedio, dándole Raimundo Lulio el nombre de *aqua vitæ*; y, desde el siglo XVI, como una panacea universal. Pronto se extendió el uso de este líquido; en 1514, Luis XII de Francia permitía al gremio de vinagreros destilar los aguardientes, y, desde 1678, la venta de estos productos, en lugar de estar, como antes, reservada á los farmacéuticos, fué ya del dominio público.

Las gotas de alcohol que, en un principio, se recetaban á los enfermos en el tratamiento de sus dolencias, merced á los descubrimientos de la ciencia y á los progresos de la industria, se han convertido en oceanos que, inundando en todas partes los organismos humanos, penetran hasta los últimos elementos anatómicos, comprometiendo la salud, abreviando la vida, limitando la inteligencia, aniquilando la voluntad y produciendo, con la pereza, su compañera obligada, la miseria. Con justa razon Federico Hofmann le denominó *aqua mortis*.

Accion fisiológica del alcohol.—Cuando un hombre, habitualmente sóbrio, dice Bergeret, de buena salud, pulso tranquilo, cuya piel tenga un calor suave y natural, sus sentidos estén en el más completo reposo y su inteligencia clara y lúcida; cuan-

(1) La destilacion, ó el procedimiento para aislar el alcohol de las sustancias que le contienen, y en particular del vino (de donde primitivamente se extrajo), fué descubierta en el siglo VIII, segun unos, por un médico de Montpellier, Arnaldo de Villanueva; otros atribuyen á los árabes este descubrimiento. No se sabe nada de positivo acerca de este punto.

do un hombre así, repito, bebe en ayunas medio vaso de aguardiente ó cuatro vasos de un vino muy generoso, se notarán en él los siguientes fenómenos: una sensacion de ardor en el estómago, que luego se extiende á todo el cuerpo, notándose, sobre todo en la piel, que, en la cara, adquiere cierto grado de rubicundez; el pulso late con más fuerza y frecuencia, el cerebro se sobreexcita, afluyendo á él numerosas ideas, pero sin órden ni correlacion; hay calor en la frente, animacion de la vista, que se oscurece; los ojos brillan de una manera inusitada; todos los sentidos se encuentran en el mismo grado de perturbacion; los movimientos del cuerpo son más ligeros, pero bruscos, habiendo perdido su precision y regularidad.

Esta estimulacion general de todos los órganos dura algunas horas; luego desaparece insensiblemente esta especie de fiebre pasagera y todas las funciones vitales vuelven á recobrar poco á poco su calma habitual, salvo los casos en que á esta excitacion momentánea sigue durante cierto tiempo algo de pesadez de cabeza, una sensacion de irritacion y fatiga en el estómago, y un estado de languidez y de malestar general.

Una vez introducido en el estómago, el alcohol penetra en el torrente circulatorio, se dirige á los diferentes órganos, principalmente al hígado y al sistema nervioso, donde permanece hasta su eliminacion por las vias naturales con los productos respiratorios, la orina y la exhalacion cutánea.

Liebig, Bouchardat, Sandras y otros autores opinaban que el alcohol, una vez en el estómago, se descomponía al contacto del aire en los pulmones durante la respiracion; pero otros observadores, Lallemand, Perrin, Duroy, fundándose en numerosos experimentos han demostrado perfectamente que el alcohol se elimina conservando sus cualidades primitivas, es decir, en sustancia. Por nuestra parte nos inclinamos á esta última explicacion, puesto que segun Liebig, el alcohol constituiría un alimento respiratorio, el cual se quemaría en nuestro cuerpo produciendo agua y aldehido; despues éste se transformaría en ácido acético que, á su vez, daría lugar á la formacion de agua, ácido carbónico y ácido oxálico. Sería, por consiguiente, un alimento análogo á las sustancias amiláceas ó azucaradas, un alimento termógeno que elevaría la temperatura animal; pero sabemos que sucede todo lo contrario, el alcohol disminuye la frecuencia del pulso y la temperatura; de aquí su empleo en las

enfermedades fébriles. Además, si esta sustancia produjera ácido oxálico en el organismo, sería muy frecuente la oxaluria, lo cual no sucede.

En las últimas investigaciones sobre el modo de eliminacion del alcohol, Lallemand, Perrin y Duroy se han fundado en la propiedad que tiene esta sustancia de reducir el ácido crómico transformándole en sesquióxido de cromo, que es de color verde. Supongamos, por ejemplo, que se hagan pasar vapores de alcohol á través de un líquido preparado por la disolucion de un decígramo de bicromato potásico en 30 gramos de ácido sulfúrico; pronto veremos á este líquido volverse verde.

Para comprobar la presencia del alcohol en los productos de la respiracion, los citados experimentadores se han servido de un aparato de válvula provisto de un embudo y dispuesto de modo que, al deprimirse aquella, durante la inspiracion, el aire exterior penetraba con facilidad en los pulmones, mientras que, elevándose en la expiracion, los productos respiratorios atravesaban la disolucion de bicromato potásico en el ácido sulfúrico.

Para demostrar la eliminacion del alcohol por la superficie cutánea, dichos experimentadores practicaron del modo siguiente:

Cogieron una galga pequeña, porque en esta raza la piel es más fina y de pelo más corto que en las otras razas caninas, y la introdujeron en una caja paralelepípeda de cristal.

Una de las paredes verticales de esta caja tenía una abertura capaz de dar paso á la cabeza del animal; en la pared opuesta existía un agujero pequeño y circular, en el que se hallaba fijo un tubo doblado tres veces en ángulo recto y sumergido, por la otra extremidad, hasta el fondo de otro tubo más ancho que contenía el líquido de ensayo. Por último, este segundo tubo comunicaba con un aspirador lleno de agua. En la pared superior de la caja había un tubo de bolas de Liebig, sujeto á la misma y con parte del líquido de ensayo en su interior, destinado á la entrada del aire atraido á la caja por la salida del agua contenida en el aspirador.

Dispuesto de este modo el aparato, y sin alcoholizar el animal, abrieron la llave del aspirador, cuya agua, al salir, atraía el aire de la caja que le recibía del exterior por el tubo de bolas. El aparato funcionó de este modo por espacio de media hora sin producir cambio alguno en el color del líquido del tubo de ensayo. Entonces sacaron la perra de la caja, y la administraron 30 gramos de alcohol á 56°, mezclados con el doble de su peso de agua. A los veinte minutos, el animal era presa de un gran atontamiento determinado por la embriaguez. Le volvieron á colocar en la caja con la cabeza fuera y cubierto el cuello con un trozo de lienzo humedecido en agua, que servía de intermedio para detener los vapores alcohólicos exhalados por la respiracion. Ahora bien, al

cuarto de hora, el líquido del tubo de ensayo había tomado un color verde-esmeralda. Esta modificacion sólo podía verificarla el alcohol eliminado por la superficie cutánea del animal. El líquido del tubo de bolas no experimentó ninguna modificacion; luego el alcohol no había penetrado del exterior en el aparato.

Pero el aldehido tambien reduce el ácido crómico. Era, pues, necesario demostrar que no existía esta sustancia en los productos respiratorios ni en los vapores exhalados por la superficie cutánea.

Sabemos que el aldehido tiene la propiedad de reducir las disoluciones argénticas. Si, por ejemplo, hacemos pasar los vapores de esta sustancia á través de una disolucion de nitrato de plata colocada en un tubo de cristal que se calienta ligeramente, vemos formarse en seguida un depósito brillante de plata sobre el tubo, que de este modo constituye un verdadero espejo cilíndrico. Despues de la ingestion del alcohol, los productos de la respiracion pulmonar y los de la superficie cutánea, puestos en contacto de una disolucion argéntica, no producen la reaccion indicada, mientras que la determinan cuando previamente se ha administrado el aldehido. Si esta sustancia se formara en los órganos á expensas del alcohol, la encontraríamos en los productos de la respiracion por el procedimiento indicado. No la encontramos, luego la teoría en cuya virtud el alcohol produciría aldehido en el organismo, es infundada (Rabuteau, *Elementos de toxicologia y de medicina legal*, traduccion de D. José Saenz y Criado. Madrid, 1876.

La eliminacion del alcohol comienza al poco tiempo de ser ingerido, y puede descubrirse su presencia en las orinas.

En algunas autopsias que hemos practicado en individuos muertos de apoplegías cerebrales, consecutivas á la accion del frio despues de una copiosa libacion alcohólica, cuando se les abría la cavidad craniana para poner al descubierto el cerebro, este último exhalaba un fuerte olor alcohólico.

El aliento de los borrachos está cargado de emanaciones alcohólicas muchas horas despues de haber tomado bebidas espirituosas. Estos vapores no pueden provenir del estómago, cuya abertura exofágica se cierra despues que los líquidos han penetrado en dicho órgano; salen del interior de los pulmones donde el alcohol ha ido á parar por las venas, y de los cuales sale impulsado por el aire de la respiracion.

Tan cierto es que las bebidas espirituosas producen su efecto penetrando en la masa de la sangre, que pueden producirse todos los efectos de la embriaguez introduciendo directamente el alcohol en la circulacion sanguínea.

Es, pues, indudable que el alcohol obra sobre la organizacion humana penetrando en la sangre y circulando con este líquido por todo el cuerpo, y que determina una fuerte irritacion en todos los órganos, la cual puede llegar á un grado tal, que destruya violentamente todos los resortes de la vida, áun en el hombre más fuerte.

El sudor, las orinas y el aire expirado, son los encargados de eliminar el alcohol de nuestros órganos. Esta eliminacion no es siempre muy rápida, como lo prueban los experimentos de MM. Lallemand, Perrin y Duroy en el hombre, despues de la ingestion de una cantidad moderada de bebidas espirituosas. En efecto, en tales casos, los dulmones exhalan alcohol durante ocho horas y los riñones por espacio de catorce.

El cuerpo humano puede hallarse sometido una vez por casualidad, ó muchas veces, aunque con intervalos largos, á la ingestion desmesurada de bebidas espirituosas; de aquí resulta el *envenenamiento accidental* por *los alcohólicos* ó *alcoholismo agudo*, por otro nombre, embriaguez, y vulgarmente *borrachera*; ó bien el hombre se entrega casi contínuamente al uso inmoderado de las bebidas alcohólicas, lo que constituye el *envenenamiento habitual* por los alcohólicos ó *alcoholismo crónico*.

**Envenenamiento accidental por las bebidas alcohólicas ó alcoholismo agudo.**— El alcoholismo agudo tiene por principal manifestacion la embriaguez, estado que varía con la cantidad y calidad de las bebidas tomadas, edad, sexo, disposiciones especiales de las personas, climas, estaciones, razas, condiciones sociales, etc., y que se caracteriza del modo siguiente: Al bienestar general producido por una dosis moderada de bebida alcohólica, tomada ésta en mayor cantidad, determina más excitacion, aumenta la fuerza muscular, hay una alegría extra-natural, desaparecen las penas, el pulso se acelera, es frecuente y duro, la piel está ardorosa, hay una especie de fiebre pasajera, los ojos están brillantes, la cara animada; la imaginacion es más viva, llena de ideas que afluyen atropelladamente, pero á cual más seductoras y falaces.

La razon todavía se encuentra poco alterada; sin embargo, el hombre ya no es dueño de sus pensamientos ni de sus secretos. El individuo generalmente tranquilo y silencioso, se vuelve locuaz y turbulento; éste tiene el vino triste y moroso, se forja ilusiones muy sombrías, llora y se lamenta; aquél se vuelve

irritable, terco, arrebatador, violento; otro es espansivo y manifiesta una alegría insólita, se encuentra muy feliz en el mundo, prodiga todo género de actos de ternura á los que le rodean, los abraza, refiere cosas ridículas, pide perdon de ofensas que no existen, puede decirse que tiene una monomanía de amistad.

El valor es intrépido, aumenta la sensibilidad, despues sobreviene una sensacion de vértigo agradable, se oscurece la vista, hay zumbido de oidos, y la marcha es incierta y vacilante.

«La embriaguez, dice Issartier, es como la introduccion del drama. Pudiéramos pasarnos sin describirla, por ser más conocida que el sol, que desaparece en los dias nublados, y á cada instante se ven alcoholistas en el ejercicio de sus funciones.

»Los actos son más ó ménos numerosos, pero siempre conmovedores; la representacion dura de algunas horas á muchos años. Los actores son casi siempre malvados, y conspiran, ya contra los espectadores, á quienes hieren ó matan, ya contra sí mismos; testigo aquel bebedor que, á cada escena un poco notable, intentaba abrirse el vientre.

»Cuando los actores están bien penetrados de su papel, se les vé matarse unos á otros, arrancarse la nariz, mutilarse horriblemente; otras veces están atontados, temblorosos, sin voz ni fuerza; el continente rechaza y expulsa el contenido superior é inferiormente; por todas partes sudan el embrutecimiento, y despues de un sueño con frecuencia muy prolongado, se despiertan y manifiestan su inteligencia exclamando que tienen sed, que Dios es para ellos una botella llena y el diablo una botella vacía.

»Suele tambien haber sainete, y no es raro que el alcoholista experimente una crísis de sentimiento y expectore con voz ronca frases alegres ó tristes, líricas ó patéticas, paternales ú obscenas, poéticas ó picarescas, devotas ó impías, ó todo á la vez sin órden, motivo ni razon, como una alcantarilla que arroja agua sucia mezclada con objetos preciosos.

»La embriaguez ligera se reconoce con facilidad; el cuerpo busca la horizontal, y el alcoholista se esfuerza en imponerle la perpendicular: hay una lucha geométrica entre la masa que quiere caer y el espíritu que resiste; en una palabra, el alcoholista forma ángulos con el suelo, si se para, y S S si anda; sus ojos están brillantes y pequeños; la naturaleza fatigada quiere correr la cortina cerrando los párpados. Pero la inteligencia confusa se

esfuerza en tenerlos abiertos; como el sol en los días de niebla pugna por rasgarla, consiguiéndolo sólo de vez en cuando. Las ideas forman remolinos en el cerebro y salen sin razon para manifestarse sin reserva; es un cuerno de abundancia que vierte riquezas equívocas.»

Al principio de la embriaguez se descubren con candor y sinceridad las costumbres y el carácter, de aquí el adagio *in vino veritas*. El hombre colérico se irrita, algunas veces golpea y muerde; el necio se rie, cansa con su palabrería á los circunstantes; el triste llora y habla de religion y de la muerte; tiene alucinaciones de todas especies, hasta que falto de fuerzas comienza á balbucear, despues se pone pálido, arroja una saliva pegajosa, tiene vómitos, evacuaciones involuntarias, temblor en los miembros, vacilacion de cuerpo y fiebre. Esta terrible escena concluye por un sueño profundo que se prolonga á menudo veinticuatro horas y más; algunas veees, por convulsiones, apoplegía ó muerte (Frank).

A la excitacion simple sucede poco á poco la excitacion desordenada, las facciones presentan una gran movilidad, la expresion varía á cada instante, es dificil la pronunciacion de las palabras, hay una charlatanería inepta, conversaciones sin conexion de ninguna especie, una alegría extravagante. Los hombres tímidos se vuelven atrevidos, quimeristas, y á la inversa. Los juicios son inexactos, atrevidos, incompletos é incoherentes, las ideas desordenadas; hay un verdadero delirio. Sin embargo, las ideas delirantes no siempre están en relacion con el estado moral del individuo. Al mismo tiempo hay falta de precision en los movimientos, los cuales son bruscos y desordenados; los ojos se ponen huraños; la marcha es incierta, brusca, dificil, vacilante. El oido y la vista presentan, con la obtusion, numerosas ilusiones; la sensibilidad general y especial están pervertidas.

Finalmente, prolongándose más la accion del alcohol, hay un aplanamiento más ó ménos completo, se alteran las facciones, palidece la cara, la fisonomía pierde toda su expresion, se embota la sensibilidad; las ideas, cada vez más escasas, desaparecen poco á poco, la inteligencia es nula, imposible el movimiento, se relajan los esfínteres, desciende la temperatura y el individuo cae en un sueño comatoso, falto de toda sensacion y reducido en cierto modo á la vida vegetativa. Excitacion, per-

version y aniquilamiento, tales son las fases sucesivas que presentan las funciones nerviosas en el alcoholismo agudo.

Estos desórdenes van acompañados de diversos trastornos de los principales aparatos. Al cabo de algun tiempo, la sed es intensa, la saliva espesa, la boca está pastosa; hay una sensacion de malestar y de incomodidad en el estómago, náuseas y á veces vómitos. La respiracion es primero acelerada, despues se encuentra pervertida, hay menor exhalacion de $CO^2$; luego sobreviene una sensacion de molestia, de constriccion torácica con disnea; la respiracion es más lenta y difícil, profunda, estertorosa; los bronquios se llenan de mucosidades, produciéndose un verdadero estado de asfixia. Al mismo tiempo, los latidos del corazon son tumultuosos, se hinchan las venas yugulares, y laten con fuerza el corazon y las arterias del cuello.

Aumentada en un principio la secrecion urinaria por la cantidad de bebidas ingeridas y por la accion propia del alcohol en los riñones, disminuye ó desaparece despues; tambien disminuye la cantidad de urea excretada, y las orinas son algunas veces albuminosas. Respecto á las funciones generadoras, si en un principio se activan, luego hacen al hombre impotente.

Tal es la embriaguez alcohólica ordinaria; mas junto á esta forma de intoxicacion se observan algunas veces otras dos: la convulsiva y la apoplética.

La forma convulsiva, debida indudablemente á la mala calidad de las bebidas ingeridas, se distingue por convulsiones clónicas y una excitacion maniaca. Se caracteriza por la brillantez de los ojos, los cuales están huraños, los músculos se encuentran agitados de sacudidas convulsivas, de movimientos desordenados, despues sobreviene un delirio furioso, el desdichado alcoholista rechina los dientes, escupe á los que le sujetan, hace esfuerzos sobrehumanos por desasirse, procura morder, se hiere á sí mismo en cuanto le dejan las manos libres, araña el suelo y da alaridos espantosos; en suma, es una especie de loco. A esta forma puede referirse la embriaguez por el ajenjo. Se manifiesta por rigidez tetánica, convulsiones clónicas desordenadas, que revisten los caracteres del desórden del movimiento en el histerismo más bien que en la epilepsia. El individuo se encoge, se retuerce, hace esfuerzos para librarse del peso que le oprime, saca la lengua; despues es presa de convulsiones clónicas, pero

sin presentar las fases del ataque verdaderamente epiléptico como M. Magnan lo ha observado en los animales.

La forma apoplética de la embriaguez se caracteriza por el estado comatoso en que cae en seguida el individuo: el cuerpo queda frío é insensible, la respiracion es estertorosa, el ojo está vidrioso é inerte, el pulso poco marcado, faltan el movimiento y la inteligencia, de tal modo, que sin el olor alcohólico exhalado por el enfermo, pudiera creerse en una hemorragia cerebral.

Todas estas manifestaciones pueden tener funestas consecuencias. Si la embriaguez suele terminar generalmente por un sueño profundo y una transpiracion abundante, tambien es cierto que puede producir desórdenes materiales graves, como una hemorragia cerebral, flegmasías diversas, y, en algunos casos, la muerte, que resulta del aniquilamiento de las funciones importantes de la inervacion, yendo precedida de fenómenos asfíxicos y descenso de la temperatura; de aquí su mayor frecuencia en los climas del Norte y en las estaciones frias. Sin embargo, debemos notar que un excesivo calor puede ser muy perjudicial al individuo intoxicado por el alcohol, y que, en este caso, la muerte se produce más bien por paralizacion del corazon que por descenso de la temperatura.

**Envenenamiento habitual por las bebidas alcohólicas ó alcoholismo crónico.**—El alcoholismo crónico causa mayor número de víctimas que el agudo, y produce los más graves perjuicios á la familia y á la sociedad. A más de herir este mal al individuo que abusa de los alcohólicos, se continúa su accion en su descendencia, donde se manifiesta por fenómenos especiales. De aquí dos clases de alcoholismo crónico: alcoholismo adquirido y alcoholismo hereditario.

*Alcoholismo adquirido.*—El alcoholismo adquirido es el estado morboso que contrae todo el que se entrega al uso inmoderado de las bebidas fermentadas ó destiladas. Comprende un conjunto de desórdenes funcionales y materiales que interesan los principales aparatos del organismo, y, en particular, el de la inervacion.

Al principio, las bebidas alcohólicas no producen más que una ligera excitacion é insomnio; hasta mucho tiempo despues no se descubre la verdadera intoxicacion.

Prescindiendo de los efectos locales producidos en el tubo digestivo, el sistema nervioso es el primero que sufre la accion del

alcohol. Las tres importantes funciones asignadas á este sistema: sensibilidad, inteligencia y motilidad, se alteran simultánea ó sucesivamente.

Los primeros desórdenes y más característicos, son los de la sensibilidad, y varían segun que ésta se halle pervertida, exagerada ó disminuida. Al anochecer, ó más bien poco ántes de acostarse, ó tan pronto como el bebedor va notando el calor de la cama, comienza á experimentar, sobre todo en las extremidades inferiores, y especialmente al nivel de las articulaciones, malestar, hormigueo, calambres, entumecimiento, prurito, tirantez, latidos dolorosos, sensaciones extrañas, como de un animal que se moviese debajo de la piel, no quedando libre de estos fenómenos sino mucho tiempo despues de haber sacado los piés fuera de la cama para exponerlos al frio. Sin embargo, no siempre el calor del lecho despierta estos trastornos, verdaderas alucinaciones de la sensibilidad general, que no tardan en ir acompañadas ó seguidas de otros desórdenes: la hiperalgesia y la analgesia, ambas simétricas.

La hiperalgesia se presenta al principio y en un período avanzado del alcoholismo; es espontánea ó provocada. La primera se manifiesta generalmente en los miembros inferiores; tambien se observa en el vientre y regiones dorsal y renales, sobre todo en los puntos de emergencia de los nervios. Constituye un estado vago de inquietud dolorosa y errática que se traduce por sensaciones de quemadura, tension, y últimamente por latidos dolorosos que pueden hasta hacer gritar al paciente. La hiperalgesia provocada se observa, sobre todo, en las extremidades; basta pellizcar ligeramente ó tocar estas últimas para determinar sensaciones muy penosas.

La analgesia es un fenómeno quizá más comun que la hiperalgesia. Casi siempre se halla limitada á la piel, y se traduce por la disminucion, y algunas veces por la abolicion de la sensibilidad al dolor. Continúan notándose las sensaciones de temperatura, pero no tanto como en estado normal. El cosquilleo de la planta del pié sólo rara vez produce fenómenos reflejos; por el contrario, el sentido del tacto conserva casi toda su integridad.

Tales son las modificaciones más importantes impresas á las facultades sensitivas por los excesos alcohólicos. Así, los desórdenes que afectan á la sensibilidad general se manifiestan por

los cambios de temperatura y en particular por el calor de la cama, son simétricos, y aparecen en las extremidades de los miembros, desde donde se van extendiendo hacia el tronco. En algunos casos la hiperalgesia y la analgesia son generales.

Fenómenos análogos se observan por parte de los órganos de los sentidos; pervertidas en un principio sus funciones, luego se debilitan. Puntos brillantes movibles, objetos de contornos dudosos, primero luminosos, y sobre todo rojos ó amarillos, luego negros y opacos, que se manifiestan con intervalos irregulares y más ó ménos lejanos. La vision es confusa, los objetos aparecen vacilantes, no puede continuarse por mucho tiempo una lectura, se debilita la vista y es ménos sensible á la accion de la luz. Hay zumbido de oidos y una debilidad más ó ménos grande de la audicion. El gusto y el olfato experimentan pocos cambios; sin embargo, algunas veces existe una disminucion de la sensibilidad en las mucosas lingüal y pituitaria. A estos desórdenes se añaden vértigos y cierto grado de vacilacion, principalmente al levantarse de la cama, y algunas veces durante el dia; á menudo tambien una sensacion penosa de disnea, de opresion esternal, análoga á la que produciria un peso que comprimiese el pecho, ó una especie de constriccion laríngea que se opone á la entrada del aire en el aparato respiratorio.

La sensibilidad moral, como la física, está exagerada ó pervertida. El infeliz bebedor, en un principio más impresionable, algunas veces afectuoso, se vuelve impaciente, atrevido, quimerista, inquieto, triste, y suele caer en la desesperacion.

Además, no sólo está excitado por la accion del alcohol, sino tambien por el insomnio, que es su consecuencia y uno de los efectos más constantes del alcoholismo. El sueño es dificil, poco prolongado, generalmente penoso y casi siempre turbado por ensueños.

El sueño de los bebedores tiene un carácter especial que sólo se encuentra en algunas otras intoxicaciones, como la del opio; no solamente es triste, sino extraño y con frecuencia terrorífico.

El individuo tiene pesadillas, sueña que cae en precipicios, ve cosas extrañas, fantasmas, mónstruos más ó ménos horribles, perros, gatos, serpientes, leones; otras veces hombres armados de sables, puñales, navajas.

Los desórdenes de las facultades mentales presentan una marcha bastante análoga á la de los desórdenes sensoriales, porque

simplemente pervertidas en su principio, estas facultades pueden hallarse luego más ó ménos completamente abolidas. Así hay numerosas variedades de formas entre la simple alteracion del carácter y la manía simple, lipemania y demencia.

Los desórdenes intelectuales se manifiestan primero por la lentitud en las concepciones y en la expresion de las ideas. El bebedor no puede fijar por mucho tiempo su atencion ni sostener una conversacion un poco larga sin perder el hilo de ella; casi siempre contesta por monosílabos. Despues es presa de ilusiones, de alucinaciones, excepcionalmente de naturaleza alegre, que despiertan casi siempre temores de toda especie, y que pueden producir impresiones morales, desde el asombro hasta el terror profundo. Otro carácter de estos desórdenes, en el cual insiste Lasègue, es su movilidad. Hombres, cosas, animales, todo lo que es objeto de las alucinaciones, se mueve y cambia de lugar; de aquí la rapidez de las ideas y actos del bebedor que, asustado, inquieto, suplicante ó agresivo, interviene siempre de la manera más activa.

Las alucinaciones varían al infinito, pero generalmente se refieren al objeto, sea de las ocupaciones diarias, sea de las preocupaciones dominantes antiguas ó modernas, con preferencia á todo lo desagradable, penoso ó terrible. El desdichado alcoholista se cree casi siempre perseguido por hombres armados de puñales que profieren contra él gritos de muerte; otras veces se dirige á una ventana para salvarse de la persecucion del diablo que le quiere coger. Todo en él es un motivo de temor, y constantemente acaricia la fatal idea de que sus días están en peligro. El oido y la vista son el punto de partida habitual de estas aberraciones, no hallándose exentos de ellas los demas sentidos.

Hombres hay que beben agua creyendo tomar aguardiente del más fuerte, y que acusan olores que sólo existen en su imaginacion.

Al principio se manifiestan por la noche estos accidentes; luego sobrevienen al despertar ó al acostarse, ó bien de día. Su efecto es sumir al espíritu en una ansiedad profunda, ejercer una accion depresiva, y, por lo tanto, las ideas que engendran revelan los mismos caracteres de tristeza y de fatalidad. Siendo tambien estos caracteres los de las concepciones delirantes independientes de las alucinaciones, se concibe que de aquí resulten

las consecuencias más funestas, una de las cuales es la que conduce al suicidio.

En efecto, el abuso de los líquidos alcohólicos, suministra un gran contingente á la estadística del suicidio; para convencerse de ello no hay más que consultar los autores que tratan de este género de muerte. Cuantos infortunados suicidas, de los que continuamente oimos citar en nuestros periódicos, han sido impulsados á su fatal resolucion en virtud de concepciones delirantes, sugeridas indudablemente por los vapores alcohólicos, que de un modo contínuo han venido obrando en su cerebro. Las diversas lesiones físicas observadas en los mismos individuos por medio del escalpelo han comprobado esto mismo.

La embriaguez produce muchos suicidas, sobre todo en los países del Norte. Entre los romanos, en la época de su decadencia, era muy comun suicidarse al terminar una orgía durante la cual se coronaban de flores. Segun Racle, la tendencia al suicidio se manifiesta rara vez durante el estado ébrio; por el contrario, cuando los desdichados bebedores recobran la razon, conociendo el abismo que les rodea y no teniendo valor para renunciar á su fatal vicio, atentan contra sus días.

Segun M. Decaisne, el número de suicidios en 1848 fué, en toda la Francia, de 141; se elevó á 401 en 1866. En París, la cifra de suicidios por embriaguez es de 1 entre 72 defunciones; en Lóndres, 1 entre 175 id.; en Nueva-York, 1 entre 172; en Viena, 1 entre 160.

De 4.595 suicidios consignados por la policía en diez años, y cuyos documentos ha estudiado M. Brierre de Boismont, 530 deben atribuirse directamente á los excesos alcohólicos, lo cual daría una proporcion de 1 por 8.

El Dr. Lunier ha establecido, con datos numéricos, que en los departamentos donde es mayor el consumo de aguardiente, existen más suicidios. En algunos departamentos se han contado, en 1869, 35 suicidios entre 100.000 habitantes.

El número de suicidios producidos por el alcoholismo en Francia, ha sido de 549 en 1870, de 492 en 1871, de 513 en 1872, de 581 en 1873. El término medio, en 1876, fué de 13,41 por 100 de suicidios en general (Lunier).

En la Mancha, Calvados y Maine-et-Loire, la cifra de suicidios por causa alcohólica es de 35,02 á 22,20 por 100 de suicidios en general; de 20,69 á 18,87 por 100 en el Norte, Pas-de-Calais,

Aisne, Oise, Sena, Sarthe, Ille-et-Vilaine, Loira inferior, Yonne; *ninguno* en Cher, Saboya, Haute-Vienne, Lot, Lot-et-Garonne, Haute-Loire, Lozère, Gard, Gers, Tarn-et-Garonne, Tarn, Pirineos altos, Haute-Garonne, Ariège, Aude, Pirineos orientales y Córcega.'

En Rusia se cuenta un suicidio por cada 10.000 habitantes, 38 por 100 de estos atentados se deben á la embriaguez; en Suecia el 19 por 100; sin embargo, hay que advertir que esta cifra era muy superior hace algunos años; el mayor impuesto sobre este artículo, la reglamentacion de las tabernas y la influencia de las sociedades de templanza, han hecho que disminuya notablemente en este país el consumo medio de los espirituosos, y, por consiguiente, el número de delitos y crímenes, de enagenaciones mentales y suicidios debidos á la intemperancia; en Dinamarca, la cuarta parte de los suicidios se atribuye á la misma causa; en Alemania, de 1.800 suicidios, 1.000 son debidos al alcoholismo, ó sea 55 por 100 (Böttcher); en Bélgica, de 2.428 suicidios comprobados por M. Meynne, 104, ó sea poco más de 4 por 100, resultan de la embriaguez.

Las alucinaciones, segun su intensidad, la disposicion del individuo y sin duda tambien la naturaleza del líquido ingerido, producen reacciones distintas capaces de cambiar la fisonomía del individuo; de aquí las formas maniaca, lipemaniaca y estúpida de la locura alcohólica. Esta última, que frecuentemente sigue á las dos primeras, puede ser primitiva: poco á poco las facultades intelectuales se degradan hasta el punto de no poder contestar de una manera exacta á las preguntas que se hacen al bebedor, el cual cae progresivamente en ese estado especial que la expresion vulgar ha designado muy bien con el nombre de embrutecimiento. Las ideas son difíciles, las concepciones lentas, la conversacion incierta y frecuentemente monosilábica. Despues desaparece la energía, las ideas carecen de sentido y expresion, se pierde el conocimiento, se expulsan involuntariamente las materias fecales, el individuo llora ó rie sin motivo justificado; hay una verdadera torpeza intelectual, un estado muy parecido al de la demencia senil, que no tarda en terminar por la muerte.

Los desórdenes de la motilidad acompañan y frecuentemente preceden á los de la inteligencia. El temblor del alcoholista se manifiesta primero al levantarse por la mañana; despues, durante el día, en virtud de un exceso, mas rara vez de un modo

continuo. De las manos, donde se presenta en un principio, este fenómeno se extiende poco á poco á los brazos, luego se observa en los piés, piernas y labios; algunas veces tambien se afectan los músculos de la cabeza y de la lengua. Consiste en pequeñas sacudidas convulsivas y simétricas, tanto más marcadas cuantos más esfuerzos hace el paciente para dar precision á sus movimientos. De aquí resultan la pérdida de la regularidad y seguridad de los movimientos de los miembros superiores, la vacilacion, la oscilacion durante la estacion, la dificultad de andar cuando se afectan los miembros inferiores; el obstáculo á la diccion, la especie de tartamudez intermitente, y, por último, la disminucion general de fuerzas y de la contraccion muscular.

Al mismo tiempo que el temblor, debemos citar tambien los saltos de tendones, las contracciones espasmódicas, la rigidez, los calambres más ó ménos dolorosos, fenómenos todos más bien nocturnos, y que aparecen con predileccion en los músculos de la parte posterior de la pierna y en los flexores de los piés. Esta perversion funcional va algunas veces seguida de una abolicion más ó ménos completa y general del movimiento, la cual comienza por una debilidad de contraccion de los músculos de las extremidades de los miembros, y en particular de los estensores, para continuar despues á los músculos próximos al tronco; de modo que la parálisis, como la analgesia, se caracteriza por la simetría y por una marcha concéntrica. La forma más comun de esta parálisis es una paraplegia dolorosa mucho más frecuente en la mujer que en el hombre.

En cuanto á los desórdenes vaso-motores ó tróficos del alcoholismo se hallan poco estudiados; son muy numerosos y variables en sus manifestaciones. Aparte de los sudores, que constituyen un síntoma ordinario en el alcoholista y un efecto habitual de la excitacion del sistema nervioso, y del insomnio, citaremos el edema nervioso de los miembros y particularmente de la cara dorsal de los piés en los desdichados á quienes atormentan las sensaciones de hormigueo y picor en las extremidades. Al mismo tiempo que este edema, bastante duro y poco colorado, pueden citarse diversas erupciones, como la púrpura, la urticaria, un eritema análogo al de la pelagra (1) que se pre-

(1) Segun el ilustrado Dr. D. Angel Campos y García, en el hospital de Cárlos III de Trillo, existen constantemente numerosos casos de verdadera pelagra por causa alcohólica, procedentes de dicha villa y otros pueblos de la comarca.

senta en la cara dorsal de las manos, siendo estos desórdenes más pronunciados en algunos casos donde ha habido resquebrajamiento y desmenuzamiento de las uñas, con ó sin esclerodermias, úlceras perforantes y hasta la gangrena del dorso de los piés.

Tal es la descripcion abreviada de los desórdenes nerviosos producidos por el abuso de las bebidas alcohólicas. Rara vez se presentan estos fenómenos aislados é independientes entre sí; lo más á menudo se asocian ó se combinan; á veces adquieren de pronto una agudeza peligrosa, predominando el delirio y el temblor; de aquí la denominacion de *delirium tremens* que han recibido estos accidentes.

El acceso de *delirium tremens* sobreviene por lo comun en lo más fuerte del estío, con motivo de un exceso, de un enfriamiento, un golpe, etc.; va siempre precedido ó acompañado de sueños, trastornos digestivos, aversion á los alimentos, malestar y fiebre. Aparece por la noche y se manifiesta bajo formas múltiples que varían desde el delirio casi tranquilo hasta el más furioso; si algunas veces el temblor es el síntoma principal, generalmente domina el delirio.

Temblor de los labios y de los miembros, agitacion, locuacidad, sonrisa gesticulante, extravío de facciones, tal es en un principio la fisonomía habitual del enfermo; despues, esta última cambia con la naturaleza del delirio, el cual rara vez es alegre y espansivo; por el contrario, la tristeza y el espanto son los sentimientos dominantes. La palabra es difícil, breve, brusca; hay insomnio, la piel está cubierta de sudor. Agitado por alucinaciones diversas, casi siempre terroríficas, el infeliz paciente abandona el lecho, se dirige á las ventanas para escapar de la persecucion de los fantasmas que cree le persiguen, ó bien insulta, rompe todo lo que cae en sus manos, vocifera, escupe, se enfurece hasta el punto de que, en algunos casos, parece un hidrófobo. Entonces ya no hay paz ni tregua, ninguna parte del cuerpo se halla exenta de agitacion; el sistema nervioso no tarda en aniquilarse, produciéndose como consecuencia la muerte.

En cuanto á las demas funciones, lo mismo que el sistema nervioso cerebro-espinal, se hallan más ó menos profundamente alteradas, y en particular las que sirven para la absorcion y eliminacion de los líquidos alcohólicos.

Tocante á los órganos digestivos, son los primeros que reciben la impresion de las bebidas espirituosas. El bebedor no tarda en padecer de calambres de estómago, de una dispepsia caracterizada por la disminucion é irregularidad del apetito, diversas sensaciones, y por los vómitos matutinos de un líquido blanco, filamentoso, viscoso, bastante claro y, algunas veces, amarillento ó verdoso, denominado *pituita* ó *cóleras* vulgarmente. Este líquido resulta de la excitacion contínua producida por los alcohólicos en la membrana mucosa gástrica. Ahora bien, las personas que se hallan en semejante caso, buscan el remedio á este mal con el mismo veneno que le ha producido. Semejantes, dice Bergeret, á esas mariposas nocturnas que atraidas por la luz de una lámpara, se precipitan en ella, huyen rápidamente en cuanto notan sus alas quemadas, pero vuelven de nuevo al instante, deslumbradas por el resplandor de la llama; revolotean al rededor de la luz que las seduce, y se queman dos, tres ó más veces, hasta que, por último, consumidas sus alas, caen los inocentes animales abrasados por completo. Las náuseas y las vomituriciones se repiten algunas veces durante el día, la lengua está sucia en el centro y roja en su circunferencia, el bebedor nota un malestar general, ansiedad grande en el epigastrio, su cuerpo está tembloroso; en este caso es de temer la aparicion del *delirium tremens*.

Los alcoholistas tienen la boca caliente y ácida, suelen padecer de aftas en las paredes bucales y encías, cuyos órganos adquieren cierto grado de reblandecimiento que produce la caida de los dientes íntegros; la acidez de la boca llega á determinar la caries dentaria. La lengua concluye por adelgazarse, resquebrajarse, perder sus papilas y quedarse lisa como el pergamino; disminuye el apetito y los alimentos parecen insípidos. En algunos individuos hay tialismo, debido á la mayor escitacion de las glándulas salivales; otros, por el contrario, notan una gran sequedad en la boca.

La irritacion contínua del parénquima pulmonar, cuyos vasos están siempre más ó ménos congestionados por el alcohol, produce generalmente fetidez del aliento, alteraciones de la voz *(voz aguardentosa)* y, con mucha frecuencia, bronquitis, pleuresías y neumonías. Disminuye en gran cantidad el ácido carbónico exhalado.

Es asombrosa la facilidad con que los bebedores adquieren es-

tas tres últimas enfermedades, sobre todo en invierno, segun hemos observado en nuestra práctica del Registro civil. Bergeret explica este hecho por la elevacion constante de temperatura de la piel de los bebedores, debida á la contínua eliminacion del alcohol por esta membrana. Y aquí viene al caso la observacion muy oportuna de uno de los médicos más distinguidos del cuerpo facultativo de Beneficencia municipal, D. Diego de Santos y Rodriguez, relativa á la órden, á todas luces viciosa, de conducir los borrachos á las prevenciones de los distritos. En efecto, durante el invierno, se ven á menudo personas que de pronto caen en la embriaguez, expuestas al frio intenso de estos lugares inmundos, despues de haber permanecido á una temperatura elevada, por la supresion repentina de la transpiracion; y otras que han contraido enfermedades inflamatorias graves y hemorragias.

La convalecencia de estas enfermedades en los bebedores es muy lenta por su falta de resistencia y energía vital. El delirio fuerte que produce la fiebre de la pulmonía en estos casos, debido á la excitacion mayor del cerebro, oculta la enfermedad principal y puede conducir á un tratamiento contrario al que debe emplearse. Finalmente, muchos alcoholistas mueren de tuberculosis caracterizada por la diseminacion y generalizacion de las granulaciones miliares, sobre todo en los pulmones y en las membranas serosas, que determinan las tísis pulmonares y las peritonitis tuberculosas.

Los latidos cardiacos se modifican en su frecuencia y algunas veces tambien en su ritmo, por lo ménos en los primeros tiempos; despues, en virtud de las lesiones materiales que experimenta la fibra muscular, el corazon se dilata y la circulacion se trastorna de un modo permanente.

La funcion urinaria tambien se modifica, puesto que la cantidad de urea excretada en las veinticuatro horas es menor en el alcoholista que en las condiciones normales. Teniendo en cuenta la disminucion del $CO^2$ exhalado, este hecho nos indica la manera de comprender la formacion de una de las lesiones más comunes del alcoholismo, la esteatosis de los elementos anatómicos.

Tocante á las funciones generadoras, si las libaciones momentáneas las activan en ambos sexos, los excesos alcohólicos prolongados las debilitan y aniquilan ocasionando la impotencia en el hombre.

En la mujer, el abuso del alcohol determina una irritacion

de la membrana mucosa de los órganos genitales, y leucorrea; tambien suele producir el aborto.

Las lesiones materiales producidas por los excesos alcohólicos son numerosas y variadas, lo cual se comprende si se tiene en cuenta la multiplicidad de las bebidas ingeridas y su pronta diseminacion en el organismo. Consideradas de un modo general, pueden dividirse en dos clases. Unas tienen por asiento más especial los órganos de absorcion y eliminacion de los líquidos espirituosos; otras afectan indistintamente la mayor parte de los órganos. Las primeras dependen de la irritacion de los tejidos por la presencia en la sangre de una cantidad mayor ó menor de estos líquidos, y se observan en todos los órganos por donde pasa el alcohol, desde el estómago, que le absorbe, hasta los pulmones, que le eliminan en parte; tambien se encuentran en las meninges, en todas las membranas serosas y en el cerebro Se hallan caracterizadas en su principio por la inyeccion y aparicion en el trayecto, y sobre todo al nivel de la túnica externa de los vasos pequeños, de un tejido análogo al de los mamelones carnosos, y que, como este último, tiene la propiedad de transformarse poco á poco en tejido cicatricial. Las segundas dependen de la lentitud de la nutricion de los tejidos indicada por la disminucion de la exhalacion de $CO^2$ y de la excrecion de urea; influyen de una manera particular sobre el elemento funcional, y consisten en una modificacion de este elemento conocida con el nombre de degeneracion granulo-grasosa.

Entre las alteraciones que pertenecen á la primera clase, tenemos un ejemplo en la cirrosis ó esclerosis del hígado. Uniformemente alterado en toda su extension, primero aumenta de volúmen por la multiplicacion de los elementos de su trama conjuntiva, y por la congestion que va unida á ella; despues, estos elementos, una vez definitivamente organizados, se retraen, comprimen los acini, y, al mismo tiempo, disminuyen el volúmen de la glándula que se hace asiento de una induracion característica.

Semejante alteracion se encuentra algunas veces en la superficie interna de la aragnoides y del peritoneo, donde se manifiesta por la formacion de membranas organizadas. Tambien se observa en la porcion cortical del cerebro que disminuye de volúmen, se decolora y adquiere mayor consistencia. El carácter de estas alteraciones, sea cual fuere su asiento, es no retroceder

más que en su primer período ; una vez organizado, el tejido de nueva formacion continúa viviendo, y, por su retraccion, dificulta cada vez más la accion funcional de los órganos parenquimatosos, produciendo desórdenes más ó ménos graves en los tejidos membranosos.

Las alteraciones del segundo órden consisten en la infiltracion de granulaciones proteicas ó grasosas de la mayor parte de los elementos histológicos y, en particular, de las fibras musculares, de los epitelios del hígado, de los riñones y de las células nerviosas.

La glándula hepática, que tambien aquí tiene el triste privilegio de ser comunmente afectada, aumenta de volúmen, tiende á adquirir una forma cúbica y presenta una coloracion amarillenta más ó ménos subida.

Los riñones tambien están más voluminosos, y tienen, como el hígado, sus células epiteliales tumefactas por la presencia de granulaciones grasosas que dan á la sustancia cortical un color más ó ménos amarillo.

El páncreas, las glándulas salivales y las gástricas tambien participan de esta degeneracion especial. Lo mismo sucede con la glándula espermática; de aquí, sin duda, la causa de la impotencia que hemos indicado existe en el alcoholista.

La fibra muscular tambien experimenta esta degeneracion grasosa, como asimismo los cartílagos y los huesos.

Las lesiones de este último grupo tienen mucha analogía con las que se producen en la edad avanzada. Esta semejanza anatómica identifica al bebedor con el anciano y nos demuestra que el alcoholismo no es más que una vejez anticipada. Tanto en el uno, como en el otro, se observa la atrofia del encéfalo, el aumento del líquido céfalo-raquídeo, la alteracion grasosa de los vasos pequeños, la de las fibras musculares del corazon y de la mayor parte de los elementos anatómicos, la dilatacion de las vexículas pulmonares, la osificacion de los cartílagos costales y laríngeos, la rarefaccion de la sustancia ósea á la que sustituyen las sustancias grasas.

Lo mismo sucede en el órden fisiológico. El bebedor, por más que sea jóven, tiene poca fuerza muscular, está tembloroso, sus facultades intelectuales y genésicas se hallan debilitadas, y, por último, elimina poca urea y ácido carbónico. Bajo el punto de vista patológico, no es menos su semejanza; las enfermedades

agudas que sobrevienen en los alcoholistas, presentan, no sólo el aspecto, sino tambien la gravedad de estas mismas afecciones en los ancianos.

Además, muchos casos de angina granulosa no reconocen otra causa que los excesos en la bebida; esta enfermedad es muy rebelde, y no suele ceder sino con la desaparicion de la causa que la produce.

Algunas, aunque raras veces, los alcoholistas padecen de estrecheces del exófago por escirro del mismo; son muy frecuentes los catarros gástricos é intestinales, los vómitos de sangre, el cáncer, la peritonitis, esta última, sobre todo, en los niños cuyos padres irreflexivamente toleran el abuso de las bebidas. Sucede á menudo que la irritacion intestinal se trasmite á las glándulas mesentéricas, que se tumefactan y forman paquetes voluminosos, en los cuales se han encontrado, por la autopsia, infiltraciones purulentas. En otros casos, la inflamacion del peritoneo hace exudar en la superficie de los intestinos linfa plástica, que, al coagularse, une entre sí estos órganos y los impide moverse para ejercer sus funciones. De aquí los cólicos frecuentes, la demacracion de los bebedores y todas sus consecuencias. Bergeret ha observado esta inflamacion especialmente cerca de la vexicula biliar y del intestino ciego.

Las bebidas alcohólicas excitan el corazon de un modo directo y pronunciado, como lo indican la frecuencia y dureza del pulso; de aquí los aneurismas, las hipertrofias de este órgano, cuyas lesiones no son determinadas, en estos casos, por obstáculos á la circulacion existentes en los orificios cardiacos y por la alteracion de estos orificios, sino por los grandes esfuerzos que hace el corazon para contrarestar la falta de tonicidad de las túnicas de los vasos, y especialmente de los capilares; pues, como ya hemos visto, las lesiones anatómicas del bebedor se asemejan mucho á las del anciano. En algunas autopsias de alcoholistas, el Dr. Voisin ha observado la degeneracion grasosa del corazon.

Tambien se presenta la flebitis y la arteritis membranosas, la pericarditis y diversas modificaciones del líquido sanguíneo.

La orina de los bebedores está muy cargada de principios irritantes que producen los cólicos nefríticos. El alcoholismo tambien da márgen á la albuminuria, al catarro de la vejiga, á la retencion de orina y á la inflamacion de la uretra.

La accion continuada de las bebidas alcohólicas produce con

suma frecuencia la gota y el reumatismo. «Beber licores fuertes es introducir la gota en el cuerpo,» dice Réveillé-Parise. Esta verdad se aplica de igual modo al reumatismo, el cual puede prolongarse indefinidamente con la causa, determinar tumores blancos, abcesos y caries de los huesos. El abuso de los espirituosos suele tambien conducir al linfatismo. En la piel se manifiesta el antrax, la erisipela de la cara y del cuero cabelludo que adquieren una gravedad inusitada y aparecen por la causa más leve; el herpes, el penfigo, el eczema, la rupia, el ectima; estas dos últimas afecciones, muy características en los alcoholistas veteranos, consisten en grandes vexículas ó botones llenos de pus que dejan ulceraciones profundas. Son muy rebeldes á todos los tratamientos y sólo ceden cuando el individuo deja de hacer uso de las bebidas alcohólicas Curadas estas erupciones, dejan señales indelebles que consisten en cicatrices deprimidas, de color blanco nacarado, muy análogas á las que producen las erupciones sifilíticas. Es difícil distinguir las cicatrices nacaradas del alcoholismo de las mismas señales determinadas por la sífilis. En cuanto á las erupciones productoras de estas cicatrices, las del alcoholismo presentan un color rojo vivo subido, las de la sífilis son más pálidas y de aspecto cobrizo.

Bergeret ha observado en dos ó tres alcoholistas una enfermedad que no tiene nada de grave, pero que produce una molestia muy dolorosa al andar, privando á los alcoholistas de todo movimiento: tal es la *úlcera perforante del pié*. Consiste en una ó muchas úlceras pequeñas que aparecen en la superficie plantar del pié, cuya epidermis destruyen dejando al descubierto un dermis rojo, inflamado, sangriento ó supurante. Ha recibido esta úlcera el nombre de *perforante*, porque la epidermis tan gruesa que tapiza la superficie plantar presenta, al rededor de la herida, bordes cortados perpendicularmente como si hubieran sido hechos con un saca-bocados. Se desarrolla sobre todo en la parte inferior del talon y de la base del dedo gordo.

He aquí, por último, la facies del alcoholista ó bebedor; es tan característica que, en la gran mayoría de casos, un ojo algo ejercitado viene por ella en conocimiento del vicio que nos ocupa. La cara está generalmente triste, algunas veces animada, sombría; la mirada es extraña, estúpida, rara vez viva, casi siempre inquieta, primero bastante movible, despues más bien fija. Cuando habla el bebedor, el elevador comun del ala de la nariz y del

labio superior, los cigomáticos y hasta el orbicular de los labios, están agitados de un temblor total ó simplemente fibrilar que rara vez se extiende á los demás músculos de la cara. Esta última se congestiona bajo la influencia de la menor emocion y del más leve esfuerzo del pensamiento. La repeticion de estas congestiones en el bebedor, produce una dilatacion de los vasos de la parte antero-inferior de la nariz y de los pómulos que da á la fisonomía un aspecto particular (1). En un período avanzado de la intoxicacion, el tegumento externo se decolora, poniéndose seco, escamoso, y algunas como satinado, ó bien adquiere un color terroso, amarillo, indicio de sufrimiento por parte de los órganos esplacnicos. La gordura es muy variable; si, por lo comun, el alcoholista engorda primero para adelgazar despues, no es ménos cierto que frecuentemente se ven alcoholistas delgados y gruesos, como hay ancianos gruesos y delgados.

Ambas formas del alcoholismo, caracterizada la una por la rubicundez de la cara y la gordura, y la otra por la palidez, demacracion, tristeza y melancolía, se conocen hace ya mucho tiempo. La primera se observa, en general, en las personas acomodadas, cuya funcion respiratoria es poco activa, sea por un estado anatómico de los pulmones, sea por el hecho de una profesion sedentaria. La gordura, en estos casos, se distingue por una reparticion de la grasa, la cual existe más especialmente al nivel de la pared anterior del vientre, donde forma una capa de diez centímetros y más de espesor, mientras que, en otros puntos, apenas excede de dos ó tres centímetros. La segunda forma se encuentra, sobre todo, en las personas que tienen mucha actividad y respiran ampliamente. De todos modos, en un período avanzado del alcoholismo la demacracion es la regla, y algunas veces se produce con suma rapidez, lo cual es grave. Tambien tiene cierta influencia la clase de bebidas.

*Alcoholismo hereditario.*—Los líquidos alcohólicos, no solamente afectan al individuo que abusa de ellos, sino tambien á su descendencia, exponiéndola á ciertos desórdenes más ó ménos graves. Estos fenómenos son de muchas clases: los unos pura-

(1) Se conoce al instante á un alcoholista en el color purpúreo de su nariz sembrada de granitos. Algunas veces ha aumentado tanto de volúmen este órgano, y se ha alargado de tal manera, que, al beber, penetraba bastante en el vaso y se humedecia en gran parte, verificando movimientos singulares. Expuesta de este modo á toda clase de irritaciones por la accion del frio, de los golpes ó del roce, se inflama con facilidad y se ulcera.

mente funcionales, se revelan por una susceptibilidad nerviosa excesiva, una escitabilidad nerviosa anormal, y, en cierta edad de la vida, por una necesidad imperiosa de líquidos fermentados; los otros se traducen por lesiones materiales que aparecen más especialmente en el sistema nervioso central, y cuyas consecuencias varian segun el periodo de la existencia en que se verifican.

Los desórdenes puramente funcionales constituyen el grado más débil del alcoholismo hereditario; son frecuentes, si no constantes, en los descendientes del individuo alcoholizado.

El sistema nervioso funciona rara vez regular y normalmente en la raza del bebedor. Muchas jóvenes afectadas de histerismo, suelen haber tenido en su familia algun individuo alcoholista. En muchos niños de ambos sexos, manifiestamente predispuestos á las convulsiones, y en quienes la menor excitacion basta para determinarlas, encontrareis muy á menudo que los padres han abusado de las bebidas alcohólicas.

Bajo el punto de vista del estado intelectual y de las tendencias morales de los descendientes de alcoholistas, los que no mueren de convulsiones, de una meningitis tuberculosa, ó de otra enfermedad tambien tuberculosa, no tardan en experimentar una paralizacion en el desarrollo de sus funciones intelectuales; y áun los que las conservan íntegras son distraidos, inconstantes y frecuentemente coléricos, y si tienen aficion por las obras de arte ó por la literatura, no pasan de ser más que unas medianías.

Pero lo más desagradable para el descendiente del bebedor es la apetencia de las bebidas alcohólicas y la necesidad imperiosa de hacer uso de ellas. La edad en que se deja sentir esta necesidad es muy variable; en general suele ser la época de los grandes movimientos fisiológicos, como en la pubertad, y algunas veces más tarde, con motivo de una enfermedad en la mujer, en el curso de un embarazo, ó en la época de la menospausia.

No es cierto que el ejemplo produzca las tendencias alcohólicas en los hijos de padres bebedores, por que basta la menor observacion para ver que los que viven separados de su familia lo mismo tienen estas tendencias que los que habitan en el hogar paterno.

Es difícil precisar el grado de frecuencia de transmision de esta tendencia, la cual, ya contínua, ya intermitente, coexiste

muy á menudo con instintos perversos, inclinaciones viciosas que hacen del desgraciado heredero del alcoholista un sér perezoso, vagabundo é incapaz de vivir en sociedad.

Los desórdenes materiales de la herencia alcohólica consisten en lesiones inflamatorias de los centros nerviosos, que varían segun la edad de la vida en que se producen.

Durante el período embrionario, estos desórdenes se oponen al desarrollo del encéfalo, constituyendo la deformidad denominada anencefalia. Ciertas atrofias parciales y, por lo comun, unilaterales de los hemisferios del cerebro, designadas por Breschet con el nombre de agenesias, y que se manifiestan en el feto ó en la niñez, no reconocen otra causa que el alcoholismo. Estas atrofias por suspension de desarrollo presentan los caracteres de la esclerosis; van generalmente acompañadas de una deformidad de la cabeza más ó ménos marcada, segun el estado de los huesos del cráneo, de epilepsia y de hemiplegia con atrofia del esqueleto de los miembros paralizados. Otras veces, pueden afectarse los dos hemisferios; la cabeza se halla poco desarrollada, el cráneo es pequeño, hay microcefalia y un desarrollo general muy incompleto. En estas condiciones, el sér degenerado, producto del bebedor, anda con dificultad, está algunas veces paraplégico, y generalmente idiota ó imbécil.

De todas estas enfermedades, la epilepsia es la más comun en los descendientes de los bebedores. Generalmente pequeños, mal desarrollados, presentan, en general, los atributos del infantilismo. Tienen el cráneo y la region superior de la cara asimétricos, y algunas veces hemiatrofia de todo el cuerpo La cabeza es pequeña, la fisonomía extraña ó triste. Estos individuos padecen en su infancia de convulsiones que cesan más tarde; llega la pubertad, y sobre todo la época de la soldadura de los huesos del cráneo, que en ellos se verifica de ordinario prematuramente, y entonces se manifiestan los ataques epilépticos casi siempre á consecuencia de una impresion de terror. Estos ataques, generales y precedidos de un *aura*, no sólo tienen los caracteres sino tambien la evolucion de la epilepsia franca llamada esencial, en el sentido de que constituyen una enfermedad que se puede considerar incurable. Sin embargo, en algunos casos no existe el *mal grande*; los enfermos sólo tienen vértigos y desvanecimientos frecuentes, y. por la noche, alucinaciones más ó ménos terroríficas (Lancereaux).

Licurgo prohibía severamente el vino á los recien casados en el día de su matrimonio.

Velpeau presentó á la Academia de medicina de París un niño sin cabeza, cuya concepcion se había efectuado en un acceso de embriaguez.

La herencia del alcoholista no se limita solamente á las diversas afecciones y anomalías de desarrollo que acabamos de exponer; tambien comprende todas sus inclinaciones viciosas y criminales, así como la alteracion de sus facultades intelectuales y morales que se trasmiten á sus hijos, infelices víctimas que, en su mayoría, van á poblar los hospitales, las cárceles y los presidios.

La embriaguez produce la ruina y la perturbacion de las familias. Tocante á las relaciones conyugales, si se trata del hombre, paralizadas sus fuerzas viriles por el alcohol, no se hallan en relacion con el ardor de su imaginacion depravada; de aquí los esfuerzos inútiles que excitan á la mujer y algunas veces la deterioran su salud. Si es la mujer la que se embriaga, sus órganos genitales permanecen atónicos, en cuyo caso, el marido, despechado por la frialdad de su mujer, busca otra cuyo sentido genésico no se halle embotado; de aquí el adulterio.

El divorcio, el mal ejemplo (1), la miseria (2), la ruptura de

---

(1) Los espartanos embriagaban á sus esclavos para exhibirles de este modo á sus hijos, á fin de apartarles de semejante vicio, haciéndoles ver el estado de abyeccion á que el hombre viene á parar cuando abusa de las bebidas. En la actualidad, los padres suelen dar á sus hijos este espectáculo repugnante.

(2) El trabajo es la fuente del bienestar; el órden y la moderacion sus condiciones necesarias; la intemperancia, el desórden y la ociosidad conducen fatalmente á la pérdida del patrimonio, de la economía, é impiden asegurar lo necesario para el día ó para el porvenir. Mientras que el padre frugal riega con su sudor la tierra que cultiva para aumentar el patrimonio de sus hijos, el padre bebedor disipa su fortuna y condena á su familia á la miseria para satisfacer su detestable pasion, la cual domina de un modo imperioso á ciertas personas.

El obrero que abusa de las bebidas alcohólicas, se crea voluntariamente una contribucion que merma en gran manera el jornal, por lo comun, corto, destinado á atender á las necesidades de la familia. En su mezquina habitacion reina la más completa desnudez; no existen ni aún las cosas más indispensables para la vida, pero sí en cambio la suciedad más repugnante. Las quejas legítimas de su mujer, excitada por la miseria, los gritos de sus hijos que tienen hambre, lejos de conducir á este hombre, ignorante primero, embrutecido despues por los excesos alcoholicos, al sentimiento del deber, le hacen cobrar aversion á estos lugares malditos; huye de ellos precipitadamente y va á refugiarse en la taberna, donde halla á sus amigos, donde puede entregarse á su funesta pasion, donde encuentra, en el fondo de su vaso, la bienhechora embriaguez, es decir el olvido de sus males, el del mundo entero del cual es paria el de sí mismo que se odia y se horroriza al mirarse cara á cara.

los lazos de familia (1) y la pérdida de la dignidad del cabeza de la misma (2) constituyen otros tantos resultados del abuso de las bebidas alcohólicas.

Véanse ahora las consecuencias del alcoholismo en la sociedad y en el Estado.

EFECTOS DEL ABUSO DE LAS BEBIDAS ESPIRITUOSAS SOBRE LA SOCIEDAD. — Los principales efectos de los líquidos espirituosos, tanto en el órden físico como en el moral de los pueblos que abusan de ellos, son los siguientes:

1.° *La disminucion de la fuerza física de las poblaciones*, demostrada perfectamente por la accion que ejercen estas bebidas sobre los sistemas nervioso y muscular del bebedor. Una vez en el período de intoxicacion crónica, los obreros ya no disponen de la fuerza muscular que antes tenían ni suministran la misma cantidad de trabajo; así, á la edad de cuarenta y cinco ó cincuenta años, carecen ya de energía física y moral; el más pequeño ejercicio les sofoca, fatiga y cansa, yendo á poblar en este estado los asilos de beneficencia.

2.° *La disminucion de la estatura y de la fuerza muscular de los individuos*, por más que este efecto no sea exclusivo del exceso de los alcohólicos.

3.° *La esterilidad:* el alcoholismo crea en cierto modo una raza especial que puede muy bien continuarse durante cierto tiempo con sus enfermedades físicas y sus tendencias viciosas, pero que felizmente carece de elementos bastantes para perpetuarse; por esta razon tiende á desaparecer, estinguiéndose algunas veces. Así, el alcoholismo disminuye sensiblemente la poblacion de un país.

4.° *La mortalidad*, que aumenta de un modo considerable en los pueblos aficionados á las bebidas alcohólicas.

Se ha calculado que el alcohol mata en Inglaterra 50.000 hombres al año. La mortalidad de los hostaleros y expendedores de bebidas en general de treinta y cinco á cuarenta y cinco años, es de 19 por 1.000 anualmente, mientras que en los labradores

(1) Algunas veces el ejemplo dado por el jefe de la familia le imitan los demás individuos que la componen. Suele suceder que estos últimos desean manifiestamente la muerte del alcoholista, por que no hacen nada para evitarla, y, en algunos casos, hasta parece que se hallan dispuestos á favorecerla. ¡Cuántos ejemplos de esto vemos á cada instante!

(2) Los maridos bebedores se vuelven frecuentemente pusilánimes, sin caracter, y son dominados por sus mujeres que hacen burla de ellos.

sólo es de 7 á 8. En Nueva-Holanda se abusa de tal manera de los licores, que la vida media es de veintitres años. En Rusia, el alcohol hace más de 100.000 víctimas por año. El *Poste du Nord*, órgano del ministro del interior, citado por el *Viest*, de San Petersburgo, en su número del 11/23 de Marzo de 1869, expone que el consumo de alcohol ha aumentado desde 1863 el 101 por 100, y que se cuentan diariamente siete casos de muerte por embriaguez, lo cual da 2,748 id. al año. En Francia, de 46.609 muertes accidentales ocurridas en siete años (de 1835 á 1841), 1.622 lo fueron por el alcoholismo. De 1849 á 1869, la cifra anual de muertes repentinas por la misma causa llegó á ser de 331 á 587 (Lunier). De 40 muertes repentinas, 14 pueden atribuirse á la embriaguez (Devergie). Segun M. Constant, el número de nacidos muertos, que era de 25 por 1.000 en 1841, se ha elevado, en 1874, á 52,6. La mortalidad de los recien nacidos, hijos de bebedores, excede mucho á la media. Ha dicho Amyot: «Un borracho no engendra nada que valga.» Ahora bien, por más que esta regla tenga numerosas escepciones, preciso es confesar que es verdadera en muchos casos.

5.° *El vicio y la miseria*, que traen consigo las uniones ilícitas, los crímenes y los delitos, la ruina de las casas, los pobres, los vagamundos, los suicidas, etc.

El alcoholista es, para la sociedad, una amenaza constante. En Inglaterra, en 1868, 111.465 delitos fueron debidos á la embriaguez; en 1872, esta cifra se elevó á 151.084. Se calcula que una cuarta parte de crímenes los ocasiona este vicio. En Bélgica, el 27 por 100 de las penas impuestas corresponde á los bebedores.

6.° *La seduccion y la prostitucion;* la embriaguez hace al hombre más tímido, un seductor osado y audaz, y conduce á muchas mujeres á la prostitucion. Las veteranas en este vicio suelen dedicarse á favorecer los amores clandestinos, sembrando de este modo el desórden en la familia y en la sociedad.

7.° *El mal ejemplo;* la sobriedad es una ley que debe considerarse inviolable por algunos hombres de cierta posicion, los cuales son cien veces más culpables que los demas cuando abusan de la bebida.

8.° *La responsabilidad en ciertas funciones;* en efecto, el alcoholismo puede ser muy perjudicial á la sociedad y ocasionar los más graves desórdenes si llega á trastornar el entendimiento

de ciertas personas que desempeñan cargos muy delicados, que exigen mucha presencia de animo, mucha sangre fria, y en cuyo ejercicio la menor distraccion puede traer fatales consecuencias. Tal sucede con los médicos, los farmacéuticos, los hombres de ciencia, los artistas que, dotados de un talento precoz, van á ahogar sus brillantes facultades en los licores, los empleados del ferro-carril, jefes de estacion, telegrafistas, guarda-agujas, etc.

9.° *El suicidio;* ya hemos hablado de él en la página 416.

10.° *La enagenacion mental;* segun las observaciones y datos estadísticos de los hombres más competentes, la influencia del alcoholismo sobre la enagenacion mental aumenta de día en día.

Segun el Dr. Jolly, en los departamentos del Norte, donde el consumo del alcohol se extiende é invade ciertas regiones, sustituyendo al vino, á la cidra y á la cerveza, la proporcion de los casos de locura ha aumentado de 9 á 22 por 100 en los hombres, y de 2 á 4 por 100 en las mujeres. En Finisterre, la proporcion de los casos de locura alcohólica asciende á 37 por 100 desde que se ha duplicado el consumo de alcohol.

En los manicomios de la clase media de la sociedad, es considerable el número de locos por los excesos en las bebidas alcohólicas: de 1828 á 1835 entraron en Charenton 1.557 locos, de los que 134 eran alcoholistas. La estadística general de 1853 indica que, de 32.876 locos tratados en los asilos públicos y privados de Francia, 1.502 debieron su enfermedad á la embriaguez. En los grandes centros de poblacion, el número de individuos cuyas facultades intelectuales se alteran por el alcoholismo es mucho mayor que en los pueblos y aldeas.

En los manicomios para los pobres, la influencia de la misma causa es más marcada todavía. De 1.079 locos entrados en Bicêtre, de 1808 á 1813, había 126 alcoholistas. En Bicêtre, Marcé ha observado en un período de seis años, de 1856 á 1861, 915 bebedores entre 4.770 locos. El mismo autor ha consignado cada año un aumento muy sensible.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1856, | 668 entrados, | 91 alcoholistas, | 3,62 por 100 |
| 1867, | 877 — | 200 — | 22,80 — |

En diez años, la proporcion ha sido mayor del doble.

De las observaciones de los médicos alienistas, Esquirol, Morel, Motet, Parchappe, etc., resulta que de 100 casos de enagenacion mental, 18 proceden del exceso de las bebidas alcohólicas!

La locura se extiende, pues, paralelamente al consumo del alcohol.

En 1870, el 27 por 100 de los ingresados en el hospital de Santa Ana eran bebedores. En 1871, cuando la Communne, la proporcion se elevó á 58 por 100 (Lunier).

Las estadísticas hechas en Francia por M. Boudin y M. Jeannel, han dado al primero 987 alcoholistas entre 18.972 casos de enagenacion mental, y al segundo 3.445 entre 15.866 casos, ó sea el 21,7 por 100.

De 1831 á 1873, el consumo de alcohol por individuo se elevó de 1lit.,09 á 2lit.,84, y la proporcion de los casos de locura por causa alcohólica, de 1838 á 1874-76, ha aumentado de 7,64 á 13,94 por 100.

En Inglaterra, la mitad de los casos de locura, segun Willan, resultan del alcoholismo.

En Berlin se cuenta una tercera parte (Casper).

En San Petersburgo, de 966 casos de locura, 150 deben atribuirse á la intemperancia (Huydecoper). El 3 por 100 de los ingresados en los hospitales de Rusia padecen de delirium tremens; de las estadísticas de M. Bougard, formadas en Copenhague, París y Bruselas, resultan 85 muertos de delirium tremens entre 447 casos. En los Estados-Unidos, de 781 locos entrados en los manicomios, 392 son bebedores. En Liverpool, M. Labourt ha observado, entre 490 locos, 257 alcoholistas. En Bélgica, el número de locos que en 1860 era de 4.882, en 1874 se ha elevado á 7.048.

Para resumir los efectos desastrosos del alcohol, citaremos el cálculo del Dr. Marmon, de Nueva-York, sobre los efectos producidos por las bebidas espirituosas en América durante estos diez últimos años. El alcohol, dice el autor, ha impuesto al Estado un gasto directo de 600 millones de dollars, ha producido otro indirecto de 700 millones de id.; ha destruido 300.000 vidas; ha enviado 100.000 niños á los hospicios, y, por lo ménos, 150.000 individuos á las cárceles, presidios y asilos de beneficencia; ha ocasionado 10.000 suicidios, 1.500 asesinatos y más de 1.000 locos; ha destruido por el fuego ó la violencia un capital de 100.000 dollars en propiedades ú otros valores; por último, ha dejado 200.000 viudas y un millon de huérfanos *(Canadian Journal)*.

«En los cafés y en las tabernas, añade Bergeret, es donde el

abuso de los espirituosos produce los más graves perjuicios á la sociedad. En efecto, su existencia moral y las leyes eternas que la sirven de fundamento, se ven minadas todos los días despiadadamente en estos parajes donde la embriaguez reina por completo, multiplicados de una manera considerable por el uso inmoderado de las bebidas alcohólicas.

»De medio siglo á esta parte se han extendido de tal manera estos lugares de corrupcion, encargados de absorber los recursos y la consideracion de las familias, que muchas veces hemos oido referir á algunos ancianos que, á fines del siglo último, en Arbois, cuya poblacion es de 6 á 7.000 habitantes, no había más que un café sin muestra ninguna; hoy existen por lo ménos doce sin contar con las tabernas y tiendas de bebidas.

»Todos nuestros pueblos desde hace algunos años, tienen uno ó dos cafés.

»Honrados campesinos, obreros laboriosos de las ciudades, huid de estos sitios donde destruis vuestra salud y devorais el pan de vuestros hijos. El aire que allí respirais está corrompido; las palabras que hieren vuestros oidos dañan el espíritu y endurecen el corazon.

»¿Qué sociedad se encuentra en esos establecimientos? Allí concurren todos los hombres que malgastan su fortuna en el libertinage y van á buscar en los cafés aliados para sus repugnantes orgías.

»Allí tambien existen pícaros refinados que os ganan con trampas los pocos escudos que llevais consigo.

»Encontrareis asimismo individuos completamente arruinados ó en vías de estarlo, porque no han sabido dirigir sus asuntos propios, y que os endosan sendos discursos para enseñaros como se debe gobernar un Estado. Han desordenado su casa, y tienen la pretension de querer reformar todas las leyes de la Francia en *beneficio del pueblo*. ¿Quereis saber la causa de ese celo patriótico del que hacen tan pomposo alarde? Os lo diré: no tendrían inconveniente alguno en gobernar por sí mismos el Erario, por que tienen los bolsillos vacios y querrían llenarlos á vuestra costa.

»Tambien hallareis esos probos deudores que se guardan muy bien de cumplir sus compromisos esperando una crisis espantosa.

»Vereis otra clase de hombres que, no habiendo podido ser

nunca nada, sea por sí propios, ó por efecto de las circunstancias, se fijan en la sociedad, fomentan las discordias civiles y favorecen las revoluciones, á riesgo de perder con ellas la fortuna nacional; y es que desean á todo trance poseer un destino; saben que durante las tempestades sociales los ambiciosos caen, cual aves de rapiña, sobre las cargas públicas, y que los puestos mejor retribuidos van á parar generalmente á manos del primero que se presenta. Estos hombres, para llegar más pronto á sus fines, no dudarían en desencadenar sobre el Gobierno de su país uno de esos terribles huracanes que hacen peligrar á la Francia, análogos á los salvajes de Oceanía que prorumpen en gritos de júbilo cuando ven un buque lanzado por la tempestad y próximo á estrellarse en los arrecifes de que se halla erizada su isla, prontos á lanzarse sobre sus restos.

»Observareis en dichos parajes esos hombres atrabiliarios que, por temperamento, nunca están contentos ni conformes con nada, se quejan de todo, tienen la cabeza montada en contra del universo; organizaciones desgraciadas que pasean sus sombrías preocupaciones por en medio de nuestra sociedad, como las *almas en pena* que Dante nos representa vagando sombrías, con una mirada *eternamente* inquieta, por las soledades lúgubres de su infierno.

»Encontrareis asimismo esos hombres desocupados que, no habiendo podido crearse una posicion honrosa en la sociedad, mediante el estudio y el trabajo, sufren, por amor propio, la oscuridad de su nombre, y aprovechan los momentos de agitacion política, donde los más ineptos invaden la escena del mundo, para ponerse á su vez en evidencia.

»Allí tropezareis con esos tontos orgullosos que, incapaces por sí mismos de practicar el bien, pasan su vida criticando y dificultando los beneficios de los demás.

»Observareis tambien hombres que apenas saben leer y escribir, y que, con un aplomo impeturbable, dilucidan cuestiones políticas de tal entidad, que dividen las inteligencias más grandes de Francia.

»A estos sitios van á tender sus redes, para hacer caer en ellas á los espíritus ignorantes, confiados y crédulos, todos esos tartufos políticos, esos falsos amigos del pueblo que se sirven de él para encumbrarse de modo que su mano ávida pueda hundirse bien en las arcas del presupuesto.

»Allí se reunen los fautores del desórden, los que se vengan en la sociedad de los vicios é imperfecciones de su naturaleza ó de su posicion, allí están, repito, los apóstoles de la *disolucion social*, en cuya bandera se cobijan todos los hombres acribillados de deudas, los holgazanes, los perseguidos por la justicia y los vagabundos.

»Allí el nombre de la *libertad* se mancha á cada instante al ser pronunciado por ciertos hombres que sólo la emplearon para su vida licenciosa.

»Asisten de igual manera á estos lugares los soñadores de una *igualdad* quimérica é imposible en una sociedad compuesta de fuertes y débiles, de hombres inteligentes y necios, de trabajadores y holgazanes que quisieran hacer descender á su nivel á las superioridades que ofuscaron sus miradas celosas. ¡Insensatos, quieren reformar la obra de Dios!

»Otros van ordinariamente por satisfacer su espíritu de contradiccion, séres que nunca están conformes con los demás, funesta disposicion en las personas, la cual es causa de continuas discusiones que, por lo comun, degeneran en deplorables querellas.

»Notareis igualmente en los cafés y tabernas, hombres que proclaman continuamente las grandes palabras de *humanidad* y *sociabilidad*, y que, tiranos en su casa, maltratan sin compasion á su mujer, á sus hijos, á sus criados y, algunas veces, á sus ancianos padres.

»Pululan en estos sitios esos individuos cuya conducta ofrece una contradiccion no ménos singular con sus palabras, los cuales se erigen en protectores de los intereses populares, se proclaman amigos celosos de los obreros, aspiran á dirigirles en su conducta política, hablan mucho de la *organizacion del trabajo*, y, al mismo tiempo, en lugar de ser útiles á la sociedad, dentro de sus facultades y fuerzas, dedicándose á cualquier ocupacion provechosa, dan al pueblo el ejemplo de la más absoluta holgazanería, acompañada generalmente de otros vicios. Los cafés y las tabernas, son los lugares predilectos donde va á entretener sus ocios esa variedad bastante numerosa de la especie de los falsos amigos del pueblo. Desconfiad de esos hombres que pasan su vida en la holganza, bebiendo y fumando en la más vergonzosa inaccion. ¡Ah! si algunos de vosotros imitais sus perniciosos ejemplos, y os veis en la miseria por la pereza, el liberti-

naje y la asistencia frecuente á dichos lugares, no tardarán, con pérfidas excitaciones é insinuaciones falaces, en emponzoñar el sentimiento de vuestras penas para impulsaros á oponeros á las leyes, semejantes al asesino que hunde nuevamente en el pecho de su víctima el hierro que acaba de introducir en ella su mano criminal.

»No dejareis de encontrar en estos sitios á ciertos hombres que no cumplen bien con los deberes de su profesion, y que prefieren hallar en el desórden, en las revoluciones, un empleo y el pan que no han tenido valor de buscar con la honradez y el trabajo.

»Los que no han sabido economizar nada con el órden y la actividad, y que piden la reparticion de las propiedades que vuestros antecesores os han legado y vosotros habeis extendido merced al trabajo y el ahorro.

»A los doctores de aldea, á los oradores de calle, de clubs, de banquetes patrióticos, de reuniones electorales, á quienes oireis blasfemar de la religion de vuestros padres y pisotear las leyes más venerandas.

»Descubrireis entre los oyentes dóciles, muchos bobos, imbéciles, holgazanes y naturalezas débiles y subalternas, que forman generalmente el séquito de los charlatanes é intrigantes.

»Nunca oireis proclamar en estas reuniones los preceptos de la moral eterna que vuestra madre murmuraba diariamente á vuestros oidos cuando erais pequeños.

»Allí encontrareis encima de las mesas algunos de esos funestos periódicos en que pérfidos escritores levantan los ánimos en contra de la autoridad, de las leyes y los poderes encargados de defenderlas, presentando todos los males que afligen al pueblo, como dependendientes de la mala voluntad y de la tiranía de nuestros gobernantes, mientras que la mayor parte de las miserias humanas dimanan de nuestras pasiones, flaquezas é imperfecciones propias de nuestra naturaleza, y que nunca podrán hacer desaparecer por completo todos los esfuerzos de los legisladores: filantropía cruel é hipócrita que, bajo pretesto de curar los males de la humanidad, se complace en pintarlos con los colores más horrorosos y en infiltrar en ellos el tósigo ardiente de los más amargos resentimientos ó de la codicia más desenfrenada; criminal abuso de la inexperiencia de las clases populares; explotacion inícua que no puede compararse con nada, á no

ser con la abominable industria de los charlatanes de feria, que especulan con la compasion ingénua del pueblo, exhibiendo en las plazas públicas séres monstruosos, deformes, ó infelices criaturas con enfermedades repugnantes que, con frecuencia, han tenido la barbarie de provocar artificialmente para saciar su execrable avaricia. En ninguna parte más que en las tabernas encontrareis la licencia ilimitada en las palabras y la desvergüenza sin freno en las acciones. Cada parroquiano de esta clase cree tener derecho para todo porque paga. Así, las tabernas y los cafés son para la juventud verdaderas escuelas de desmoralizacion. No sólo se enseña libremente la teoría del vicio en estos sitios, y se infiltra por completo en los corazones jóvenes, sino que, muy á menudo, haciendo caso omiso de las ordenanzas y disposiciones penales, algunos de ellos se transforman en casas de libertinaje, donde infames especuladores, con el incentivo de vergonzosas ganancias, explotando las pasiones ardientes de una juventud ligera y aturdida, atraen á sus guaridas á los adolescentes inexpertos, entregándoles de esta manera en brazos de una corrupcion precoz, que no sólo marchita en flor los buenos sentimientos que les inculcaron en su infancia, sino tambien enerva su temperamento apenas bosquejado, y aniquila los primeros albores de la virilidad.

»He visto un café de Arbois transformado en un verdadero lupanar, de donde la enfermedad venérea se extendía de tal modo á la poblacion y á los pueblos inmediatos, que parecía una epidemia. Aflijido por esta llaga social, advertí á la policía la conveniencia de cerrar enseguida el establecimiento y expulsar de la comarca las mujeres infectadas que en él moraban, y que trasmitían en derredor suyo un virus tan peligroso; conseguido esto, dicha enfermedad fué desapareciendo insensiblemente.

»En los cafés y en las tabernas es donde, por lo comun, se originan todas esas disputas y riñas que terminan algunas veces de un modo sangriento, en los bancos de la policía correccional ó en la audiencia.

»Si existe en vuestro pueblo algun individuo señalado por la opinion pública, un hombre que sea el azote de su familia y el terror de sus vecinos, id al café ó á la taberna, que casi siempre le encontrareis; allí se encuentra mejor y más á gusto, por que reina en absoluto y se irgue, cuando en cualquier otra parte apenas se atrevería á levantar la vista.

»Que haya un alboroto en la calle, que la autoridad de los magistrados sea desconocida, tened por seguro que 18 veces de 20 los motores de estos trastornos serán individuos procedentes de los cafés ó de las tabernas.

»Ved este pueblo caracterizado en otro tiempo por la honradez de sus habitantes, la sencillez de sus costumbres, el bienestar de que gozaban, la feliz armonía que reinaba en las familias, el aspecto tranquilo y sereno de sus moradores; ¿por qué desde hace algunos años son en él tan frecuentes las contiendas y las peleas? ¿Cuál es el motivo de que se multipliquen las causas criminales y las expropiaciones de una manera espantosa? ¿Por qué los alguaciles y los gendarmes recorren tan á menudo sus caminos? La mitad del pueblo se halla en guerra encarnizada con la otra mitad. Los padres se quejan con amargura de que sus hijos desprecian sus consejos y no obedecen más que á sus caprichos. A cada paso observareis, sobre todo en los dias de fiesta, caras avinadas, llenas de insolencia, y cuyas facciones amenazadoras están horriblemente descompuestas por la embriaguez. Durante la noche, el reposo de los enfermos, de las mujeres y los niños se halla turbado á cada instante por los gritos salvajes que se oyen por las calles. ¿A qué es debida esta transformacion? Interrogad á los ancianos del pueblo, y os dirán que datan de la época en que le invadieron los cafés y las tabernas.

»¡Ved cuantos infelices obreros, atestados de vino, entran en los cafés para ahogar lo que les queda de razon en la cerveza y en los licores fuertes! ¿Sabeis lo que ganan en medio de este aire impuro, cargado de un humo denso de tabaco, de vapores alcohólicos, de toda clase de emanaciones, donde se cruzan continuamente mil palabras confusas mezcladas con apóstrofes groseros y gritos los más incoherentes? El gérmen de multitud de enfermedades, la aversion al trabajo, la frialdad para con sus mujeres é hijos, cuya vista evitan más tarde para no ser presa de los remordimientos que producen, y, poco á poco los veis estraviarse fatalmente de la única felicidad duradera, la de la familia, de los goces vivos y puros del hogar doméstico, para correr en pos de goces fingidos, pasajeros, mezclados de muchas amarguras y fecundos en pesares.

»Cuantos padres de familia encontrareis en estos establecimientos que se hartan de comer y beber, mientras que su mujer y sus hijos sufren los rigores del hambre, faltos de todo lo

necesario y, algunas veces, tendidos en un miserable catre donde la fiebre les devora. En otros casos, es la anciana madre la que padece todos estos horrores de la miseria, la madre que les ha llevado dentro de su seno, nutrido con su leche y criado hasta bastante edad (1).

»Porque aquel hombre que, por espacio de muchos años, fué un tierno padre, un marido cariñoso, despues ha adquirido un carácter tan feroz. ¿Por qué maltrata á su mujer y á sus hijos y penetra en su casa casi siempre con ademan amenazador? Es que las malas compañías le han arrastrado á las tabernas y á los cafés.

»¿Por qué se venden los muebles de tal comerciante á pública subasta? Porque en vez de atender á su negocio, pasaba la mayor parte del tiempo en la taberna ó en el café.

»¿Cuál es la causa de que cierto jóven llamado por su nacimiento, fortuna y educacion, á ocupar un puesto distinguido entre sus conciudadanos, haya quedado reducido al triste papel de *nulidad social?* El haber frecuentado mucho los cafés y establecimientos de bebidas.

»Mirad ese hombre cuyo traje sucio y asqueroso conserva, sin embargo, en su corte y clase los últimos vestigios de un esplendor eclipsado: es un ex-propietario que ha practicado el comunismo, disipando todo cuanto poseía en los cafés y en las tabernas.

»¿Sabeis porque ese médico, ese abogado, ese profesor, ese artista no se grangearon el aprecio público á la altura que su educacion y sus títulos parecían deber asignarles? Es que han

---

(1) «El hábito de la embriaguez es tal, dice Julio Simon, se halla tan extendido en algunas poblaciones industriales, y conduce de tal modo á la miseria, que el obrero es absolutamente incapaz de pensar en el porvenir. Cuando cobra su semana ó quincena, no aguarda al día siguiente; si es un sábado, entra al anochecer en la taberna, donde permanece el domingo, y algunas veces hasta el lunes. Al poco tiempo ya no le quedan más que las dos terceras partes ó la mitad del jornal tan penosamente ganado. Sin embargo, tendrá necesidad de comer ¿Qué hará su mujer durante la quincena siguiente? Allí está á la puerta, pálida y sollozante, pensando en sus hijos que tienen hambre. A la caida de la tarde, vénse estacionadas delante de las tabernas multitud de estas infelices que hacen los mayores esfuerzos por atraer á su marido cuando pueden divisarle, ó que aguardan al borracho para sostenerle, cuando el tabernero le expulsa de la tienda ó sale por su voluntad movido por un sueño invencible.

La mayor parte de los taberneros de San Quintin, compadecidos de estas mujeres que soportan con resignacion el frio y la lluvia durante muchas horas, las han construido una especie de cobertizos delante del establecimiento con algunos bancos» (Julio Simon, *El obrero*).

marchitado en los templos de Como y de Baco los felices dones que la naturaleza y el destino les habían prodigado con mano generosa.

»¿Quizá estareis creidos que aquel periodista, que hace llegar á vuestras manos el diario donde manifiesta una viva indignacion contra lo que él llama los abusos del siglo, las iniquidades de nuestra época, los vicios de nuestras leyes, la explotacion del hombre por el hombre, la tiranía del capital, y otras frases muy sonoras y, sobre todo, muy huecas; creeis, repito, que este hombre es positivamente un sabio de moral austera, de conducta intachable, que vive en un retiro donde da el mejor ejemplo de todas las virtudes públicas y privadas? Pues bien, escuchad á los que han visto las cosas más de cerca que vosotros: este apóstol edificante no es, por lo comun, más que un parroquiano de café, sumido en los goces más sensuales, lleno de deudas y sin recursos para atender á sus locas prodigalidades: este virtuoso filósofo es comunmente un especulador que explota la credulidad pública.

»La atmósfera de los cafés y de las tabernas es un medio que exalta á un grado extraordinario la presuncion individual. Vereis allí á los hombres más ignorantes y más ineptos perorar con una suficiencia y una satisfaccion de sí mismos sólo conocida en esos lugares, donde los que aspiran á desempeñar los principales cargos perfeccionan su educacion política y administrativa, sobre todo en los tiempos de revueltas populares. Allí ejercen su elocuencia al ruido de los vasos y las exclamaciones de la embriaguez; cualquiera, en sabiendo leer y escribir, sueña con un buen empleo.

»En 1869, despues de las eleciones generales, agitadores pagados pululaban en los cafés, tabernas y tiendas de licores, excitando á la juventud frívola y aturdida á la formacion en las calles de grupos sediciosos que, en otro tiempo, hubieran podido terminar en una revolucion inesperada; pero que hoy estos movimientos irreflexivos pueblan de incautos la Consergería, Bicêtre y la Roquette.

»Si necesitais de una opinion prudente é ilustrada para dirigir vuestros asuntos personales, no debeis guiar, por lo comun, vuestros pasos hacia los establecimientos ya citados para buscar á la persona capaz de facilitárosla y que os inspire la mayor confianza.

»Si la adversidad llama á vuestra puerta, si os hallais en la miseria, ¿ireis á los cafés y á las tabernas á pedir auxilios, consuelo y consejos? No es allí donde encontrareis los verdaderos amigos del pueblo, los que, en la desgracia, se apresuran á tenderos una mano caritativa.

»Huid, pues, os lo repito, honrados campesinos, artistas laboriosos y arreglados, huid de las tabernas, cafés y tiendas de licores, si quereis conservar puro el nombre que os han dejado vuestros padres, y si mirais por el porvenir de vuestros hijos.» (Bergeret, *De l'abus des boissons alcooliques, dangers et inconvénients pour les individus, la famille et la société.* París, 1870.)

CAUSAS QUE HACEN VARIAR LOS INCONVENIENTES DE LAS BEBIDAS ALCOHÓLICAS. — 1.ª *Clase de bebida.* — Las principales bebidas que se usan más á menudo son: el vino, el aguardiente, los licores fuertes, la cerveza y la sidra.

El bebedor de vino engorda algunas veces, pero ménos que el de cerveza (1); si los excesos son contínuos, á la gordura sucede pronto una gran demacracion, debida generalmente á la esclerosis ó cirrosis del hígado.

El vino produce con tanta mayor facilidad los fenómenos de la embriaguez cuanto más abunda en alcohol, ya sea natural, ya añadido para darle más fuerza ó sujetarle (vinos encabezados).

El vino de Champagne produce, en general, una embriaguez loca y alegre, fácil de disipar.

El vino se tolera mejor cuanto más frio está.

Se ha creido que los vinos añejos, bebidos en exceso, determinan una embriaguez acompañada con ménos frecuencia de fenómenos de indigestion que la de los vinos nuevos, cuando, segun Tripier, sucede todo lo contrario.

El hombre que abusa del aguardiente y los licores fuertes, está, por lo general, demacrado.

El bebedor de cerveza, cuyo tipo es muy comun en los países del Norte, engorda sobre manera hasta hacerse obeso, se pone pesado, pierde su alegría y vivacidad ordinarias, envejece prematuramente y concluye por caer en un estado de estupor y embrutecimiento. Si no adelgaza á la larga como el de licores, es por que dicho líquido contiene muy poco alcohol y muchas

(1) El alcohol se apodera de todo el oxígeno de la sangre: apenas queda para quemar los alimentos grasos que se acumulan en los tejidos, cuyo inútil depósito manifiesta, no la salud, sino lo imperfecto de la asimilacion (Riant).

partes nutritivas. La embriaguez que produce, sobre todo el *ale* y el *porter* de los ingleses, es lenta, pesada y duradera, y la que más tarde se disipa por la gran cantidad que hay necesidad de beber para embriagarse; los emunctorios necesitan mucho tiempo para eliminar del cuerpo esta masa de líquido (Bergeret).

El abuso de la cerveza produce la gota y la albuminuria.

La sidra, bebida con exceso, trastorna las digestiones, produce la demacracion del individuo, diarrea y glucosuria.

2.ª *Cantidad ingerida.*—«Es imposible calcular la cantidad de vino ingerido, ya por que los alcoholistas olvidadizos sólo guardan de ello un recuerdo confuso é inexacto, ya por la gran desigualdad de la tolerancia. Puede decirse del alcohol lo que de tantas otras sustancias tóxicas, que no hay hábito posible, ó, si se me permite la frase, aclimatamiento.» (Lasègue).

3.ª *Hora en que se bebe.*—La ingestion de las bebidas alcohólicas, cuando el estómago está vacío, es sumamente perjudicial. Por la mañana casi todos los jornaleros se desayunan con la famosa *gota para matar el gusanillo* (1), otros la toman para *matar la bilis*, y lo que hacen es matarse á sí mismos. Ya hemos expuesto anteriormente lo erróneo de esta idea.

«Despues de tomar un líquido espirituoso cualquiera se nota calor y sequedad en la faringe, lo cual induce á renovar las libaciones. Al llegar al estómago vacío, se pone en contacto con su membrana interna sin que la mezcla de los alimentos ó de otros líquidos atenue su accion, determina un aflujo de sangre, una contraccion de las papilas nerviosas y excita la secrecion de los líquidos digestivos, los cuales, no teniendo nada que digerir, obran sobre dicha membrana y tienden á desorganizarla.

»Los licores (que no son más que aguardientes azucarados y aromatizados) tambien suelen tomarse despues de las comidas,

---

(1) Segun cuenta un diario, «en 1519, bajo el reinado de Francisco I, murió repentinamente Mlle... esposa de M. de la Vernade, magistrado del rey, é hija del difunto general Briconnet de Orleans. Hecha la autopsia, la encontraron un gusano en el corazon, cuyo órgano habia perforado. Se intentó matarle con un veneno, pero no se pudo conseguir nada, hasta que un trozo de pan empapado en vino le produjo la muerte instantánea. Por lo cual conviene tomar pan y vino por las mañanas para matar el gusanillo.»

Este gusano, dice M. Riant, tan difícil de destruir, es la imágen del error y de la preocupacion que, como se ve, no tienen la vida ménos dura, puesto que tantos hombres destruyen todos los días su salud repitiendo inocentemente una frase tan vacía de sentido en la actualidad como hace trescientos años, y fundando en ella una práctica absurda.

y muchas personas creen que facilitan la digestion, lo cual es un error crasísimo y perjudicial á la salud. La introduccion de alcohol en un estómago con alimentos, puede paralizar algo la sensibilidad y hacer que desaparezca momentáneamente la sensacion de peso que acompaña á toda digestion difícil; de aquí la idea de que una copita de licor facilita la digestion. Por el contrario, esta copita la suspende en absoluto, y hasta pasado algun tiempo el estómago no vuelve en sí del estupor causado por el alcohol, ni comienza á segregar el jugo gástrico que ha de disolver los alimentos. Antes de observar directamente este hecho, hubiera podido preveerse basándose en la propiedad reconocida en el alcohol de suspender la fermentacion.» (Tripier *La vie et la santé*. París, 1863, p. 104.)

Las impresiones morales y la cólera hacen al cuerpo más propenso á la embriaguez.

4.ª *Constitucion.*—Por muy fuerte que sea el individuo, el alcohol le abrevia la vida. Se dirá que hay personas de edad avanzadísima que, sin embargo, han abusado y continuan abusando del alcohol; pero se cuentan tan pocas que pueden considerarse entre las escepciones cuya suma rareza, lejos de anular la regla, no hacen más que confirmarla. Estos casos sólo se encuentran en los labradores que, por mañana y tarde, trabajan al aire libre, traspiran mucho y se desprenden en seguida del alcohol. El abuso de este agente destruye con suma rapidez las constituciones débiles; solo en la convalencia de las enfermedades puede emplearse de una manera moderada para restaurar las fuerzas.

5.ª *Temperamento.*—La embriaguez, en las personas de temperamento sanguíneo y pletórico, es alegre y bulliciosa; aumenta su propension á los placeres venéreos. Las enfermedades consecutivas se fijan especialmente en el corazon, pulmones y cerebro, bajo la forma de inflamaciones y hemorragias. De aquí las congestiones cerebrales, los vómitos de sangre, las pulmonías, tísis pulmonares, apoplegías, endocarditis, pericarditis é hidropesías generales.

Los individuos de temperamento bilioso, cuando se embriagan, son coléricos, pendencieros, furiosos, vengativos y hasta crueles. Las enfermedades que suelen padecer, consisten en diarreas biliosas, cólicos é inflamaciones del aparato digestivo, obstrucciones del hígado, cirrosis é ictericias graves.

La embriaguez excita de tal manera á los nerviosos, que les hace cometer los actos más insensatos y estraños. Se hallan predispuestos á padecer de enagenacion mental, epilepsia y delirium tremens.

El temperamento linfático sufre, al parecer, ménos que los otros con los excesos alcohólicos; el hecho es cierto tratándose de una embriaguez pasajera. Los individuos pálidos, indolentes, escrofulosos, linfáticos, necesitan de los espirituosos para corregir su fibra floja; pero esta inmunidad sólo es aparente ó de corta duracion cuando se embriagan. En efecto, su fibra delicada, sometida por algun tiempo á la accion irritante del alcohol, se altera con más rapidez que la de los temperamentos fuertes. Suelen padecer enfermedades graves de la mucosa digestiva y de la piel, estas últimas muy extensas y rebeldes (Bergeret).

6.ª *Profesion.*—Las bebidas espirituosas determinan principalmente su accion sobre el órgano de nuestro cuerpo que más se ejercita. Así, los braceros padecen enfermedades del corazon, á causa de hallarse en ellos este órgano activado en sus funciones por la clase de trabajo, siempre penoso, que tienen necesidad de hacer; los literatos y demás personas que hacen funcionar mucho su cerebro, mueren de reblandecimientos de este órgano, de apoplegías y fiebres cerebrales; los gastrónomos sucumben prematuramente á consecuencia de enfermedades del hígado, estómago é intestinos; los abogados, cantantes, oradores, pregoneros, etc., padecerán de pulmonías, pleuresías, vómitos de sangre, y, más tarde, de tísis pulmonar.

7.ª *La ociosidad* y la *posicion social* modifican tambien los efectos del alcoholismo; el hombre que no se ocupa en nada bebe por *matar* el tiempo y ocultar, en los vapores de la embriaguez, la vergüenza de su inutilidad en el mundo, donde arrastra una vida oscura y monótona.

En cuanto á la posicion social, la clase pobre es la que experimenta más pronto los efectos del alcoholismo. Casi siempre bebe los líquidos espirituosos solos, sin ninguna clase de alimento, en cuyo caso, como ya hemos expuesto anteriormente, obran de una manera muy perjudicial sobre el estómago y despues sobre todo el organismo. Las personas acomodadas que abusan de las bebidas alcohólicas, hacen uso al mismo tiempo de una alimentacion abundante y suculenta que atenua sus efectos.

Hay personas que, por costumbre, solo hacen al día una sola comida formal, pero abundante. De aquí resultan digestiones difíciles, penosas, que favorecen primero el uso, é insensiblemente el abuso de los alcohólicos.

8.ª *Sexo.*—Solo á los niños escrofulosos conviene muy bien el uso moderado de los alcohólicos; pero de ningun modo á los demás. Numerosos catarros gástricos é intestinales graves y fiebres cerebrales resultan del error tan generalmente extendido de que es necesario dar vino á los niños para fortificar su constitucion. Bergeret ha observado que en las localidades donde existe esta viciosa costumbre, y de pronto aparece una epidemia de sarampion ó escarlatina, ambas enfermedades se ceban de una manera horrible en los niños habituados á beber mucho vino. Esto sin contar que los sobrevivientes se aficionan de tal modo á las bebidas que, andando el tiempo, esta costumbre degenera en la intemperancia.

En la edad juvenil se toleran mejor los excesos de la mesa; no obstante, cuando estos son un poco frecuentes, y, sobre todo, si se hacen habituales, marchitan en seguida á los jóvenes más robustos y les preparan para la vejez, en caso de llegar á ella, las más penosas enfermedades. «La mayor parte de los hombres, ha dicho la Bruyère, emplean la primera mitad de su vida en hacer desgraciada la otra mitad.»

El absurdo proverbio de que el vino es la *leche de los viejos* ha ocasionado numerosas víctimas entre los que le han seguido al pié de la letra. El uso moderado de las bebidas espirituosas puede algunas veces ser útil á los ancianos. El alcoholismo, en ellos, les conduce á un estado de demencia tan estúpida que, en ocasiones, no conocen á sus más íntimos amigos, y hasta se olvidan de su nombre. Pocos alcoholistas llegan á la vejez.

No es raro el alcoholismo en la mujer. En Charenton, la cifra de mujeres dementes por causa alcohólica es á la de los hombres, como 1 es á 4. Este vicio se encuentra en la clase más abyecta de la sociedad, donde el sentido moral se halla completamentamente embotado y las pasiones corruptoras dominan en absoluto.

La clorosis predispone á las jóvenes al abuso de los alcohólicos. Durante esta enfermedad, la mujer no apetece más que alimentos salados, picantes y bebidas fuertes. Conviene, pues, vigilar esta disposicion del estómago que puede traer funestos re-

sultados. En la edad crítica tambien suele haber esa propension al abuso de las bebidas alcohólicas, sólo que la mujer suele ocultar de tal modo su vergonzoso vicio, que engaña á su familia, y al médico le cuesta trabajo algunas veces descubrir el verdadero orígen y naturaleza de los trastornos intelectuales que se ofrecen á su vista.

9.ª *Climas.*—En los climas cálidos, donde la sangre se halla excitada por la temperatura tan alta de la atmósfera, las bebidas alcohólicas son mucho más perjudiciales que en los países frios.

En los climas templados, á las personas que se dedican á trabajos activos ó sedentarios, conviene un vaso de vino bueno en las comidas ó inmediatamente despues de ellas.

Segun vamos hacia el Norte, el abuso de las bebidas alcohólicas aumenta en cierto modo proporcionalmente al descenso regular de la temperatura. Los excesos en la bebida, sin ser nunca imperiosos, se toleran mejor en los países frios, donde la excitacion de los alcohólicos ayuda al hombre á reaccionar contra la atmósfera húmeda y glacial que le rodea una gran parte del año, y le permite oponer al rigor del clima una produccion más activa de calor animal, del mismo modo que en las comarcas pantanosas determina una reaccion enérgica contra los efluvios. Sin embargo, estos excesos concluyen siempre por traer los mismos resultados que bajo un cielo clemente.

Durante la campaña de Rusia, en 1812, cuando el frio de un rigoroso invierno diezmaba á los soldados franceses, se observó que los que bebian aguardiente, para *entrar en calor*, morian casi todos.

10.ª *Temperatura.*—El frio favorece y agrava los fenómenos de la embriaguez, segun hemos manifestado en otro lugar. El alcohol no puede eliminarse con tanta facilidad por la transpiracion y por el aparato respiratorio sino en un medio caliente; expuestos de pronto los bebedores á un frio intenso, no sólo se suprime en ellos la eliminacion del alcohol, sino que éste se concentra en sus venas y aumenta los fenómenos de la embriaguez.

En invierno, algunos hombres, al salir embriagados de la taberna, han fallecido de pronto á los pocos pasos víctimas de ese adormecimiento que la voluntad más firme no puede dominar.

Los religiosos del Monte San Bernardo, cuyo monasterio está rodeado de nieves perpétuas, y que sirve de asilo á los viajeros entumecidos por el frio, sólo administran á éstos café,

puesto que han observado la mayor frecuencia de la muerte en las personas que hacían uso del aguardiente para cobrar fuerzas y verificar la ascension á dicho sitio.

Por último, el café y el tabaco influyen tambien en el consumo de las bebidas alcohólicas. El primero es un líquido inofensivo por sí mismo, pero tiene la desventaja de inducir á beber rom, cognac, aguardiente, etc.

El tabaco, calentando la boca y produciendo cierta sequedad en la faringe, determina una sed artificial que excita á beber de una manera tan insensible que el individuo cae fácilmente en el alcoholismo (Bergeret).

Medios de moderar los efectos del alcoholismo.—Las bebidas espirituosas ¿son absolutamente necesarias al hombre? Podemos contestar negativamente.

«La experiencia, dice Hoffman, demuestra que los bebedores de agua tienen mejor salud, mejor apetito y viven mucho más tiempo.»

Sin embargo, siempre que las fuerzas vitales del hombre necesiten de un estímulo artificial, ó que el individuo viva en un medio donde su organizacion esté sometida á causas debilitantes, en estas circunstancias pueden ser útiles los espirituosos.

Los convalecientes de enfermedades graves y prolongadas, los ancianos, los niños de temperamento linfático, las jóvenes cloróticas, los habitantes de comarcas pantanosas que llevan el sello palúdico, y, sobre todo, el jornalero de las grandes ciudades, que no sólo carece del aire puro necesario para la hematosis, sino que tiene diariamente un gran gasto de fuerzas musculares.

Por desgracia, el uso se convierte de ordinario en abuso, sobre todo cuando hay escasez y miseria; si lo primero, con el fin de dar al organismo la fuerza necesaria para el concurso vital, los materiales de calor y reparacion, el esfuerzo indispensable para la ejecucion de un trabajo; si lo segundo, con el objeto de olvidar las penalidades inherentes al estado deplorable en que se encuentra el individuo.

El obrero, generalmente poco nutrido, encuentra en los alcohólicos, con la fuerza necesaria para luchar contra la fatiga, la energía indispensable para ejecutar su trabajo. Esta necesidad degenera , por lo comun, en intemperancia; mas, de ordinario, es para el obrero el complemento de la insuficiencia alimenticia. Como dice Carpenter, obra sobre él á la manera de la espuela

en el caballo; es un latigazo, un esfuerzo artificial, pero no una resistencia vencida y un fin alcanzado. El consumo de las bebidas alcohólicas está en relacion con los esfuerzos exigidos; por eso aumenta de día en día en las clases pobres y laboriosas.

«Las clases laboriosas, dice Lacassagne, son las clases pobres. Mal alimentado, casi siempre mal alojado, y frecuentemente peor vestido, el jornalero carece con frecuencia del calor indispensable para la ejecucion de su trabajo.

Por la mañana la gota de aguardiente (y qué aguardiente!) le suministra ardor y fuerza para dedicarse á su faena; se nota reanimado y caliente, y, en ciertos casos, y aquí es donde existe el peligro, engañando su hambre, halla el olvido de sus necesidades y la pérdida de su dignidad.»

¿Qué medidas se pueden adoptar para disminuir estos peligros?

¿Se empleará el rigor dictando leyes severas? Quizá evitarían ciertos abusos y suprimirían algunos escándalos, pero no impedirían la produccion del mal.

Se ha dicho tambien que para hacer aborrecer á los bebedores el vino, debe añadirse este líquido á todos los alimentos y bebidas; pero esta mezcla ha producido más pronto la embriaguez que la repugnancia.

Otras veces se añaden á las bebidas espirituosas ipecacuana, tártaro emético, sobre todo al vino; por algun tiempo, las personas que han tomado esta mezcla se han abstenido de las bebidas alcohólicas, pero luego han vuelto á su abuso con más fuerza.

En los paises donde se produce el vino son raros los borrachos; así, se procurará poner al alcance de los bebedores vinos puros.

Lo principal es vigilar escrupulosamente la fabricacion y venta de las bebidas alcohólicas, publicar penas severas contra los falsificadores, oponerse á la multiplicacion de las tabernas y hacer que estas no constituyan el lugar de distraccion para el jornalero, haciéndolas cerrar á horas determinadas y en relacion con la cultura de un pais civilizado. Por último, inspirar la aficion al trabajo y á las buenas costumbres, y por todos los medios posibles oponerse al vicio de la embriaguez, azote de los Estados. Los bebedores, no sólo se vuelven holgazanes y no hacen beneficio alguno, sino que muchos de ellos son los mayores ene-

migos de la sociedad, habiendo entre ellos bastantes socialistas.

Para terminar, veamos lo que propone Marvaud para luchar con éxito contra el alcoholismo. «Mejórese la condicion de las clases pobres, dadles una alimentacion más sana, más reparadora y corroborante. Fúndense establecimientos populares donde el jornalero encuentre, á poco precio, alimentos fortificantes y nutritivos. Abandónese la funesta costumbre de *dejar pasar, dejar hacer*, en cuya virtud los licores más diversos se hallan exentos de toda inspeccion facultativa, y se expenden todos los dias á precios ínfimos, á pesar del aumento creciente y relativo de los impuestos, pero siempre á espensas del consumidor.»

El aumento de los impuestos es inútil, bajo el punto de vista higiénico, por que aumenta, á su vez, el número de falsificaciones, conservándose casi el mismo precio.

«Aseguráos no solamente de la pureza y orígen de los distintos espíritus empleados en su fabricacion, sino tambien de las numerosas sustancias que se les asocian á menudo por infusion ó destilacion, y cuya influencia se traduce en el organismo por modificaciones graves y perjudiciales para la salud.

»En nombre de la fisiología que vislumbra, si no explica todavía la accion nociva de estos principios extraños al alcohol, en nombre de la higiene, que comienza á preocuparse de la gran parte que debe corresponder al consumo de los espíritus de calidad inferior y de procedencia sospechosa, y de las bebidas que contienen principios aromáticos perjudiciales á la economía, en la extension creciente de la embriaguez entre las clases pobres y laboriosas, y, por último, en nombre del interés social, por el que se verifican tarde ó temprano las mejoras necesarias al bienestar físico y moral de la humanidad, nos creemos en la obligacion de pedir, como medida verdaderamente eficaz para contrarestar con éxito el azote del alcoholismo, la organizacion de una policía científica encargada de vigilar la fabricacion y expendimiento de las bebidas espirituosas, así como de inspeccionar su orígen, composicion y calidad. Cuando estas se hallen compuestas exclusivamente de alcohol de procedencia vínica, ó, por lo ménos, sometido de antemano á una rectificacion suficiente, cuando no contengan sustancias nocivas, muy á menudo mezcladas con ellas con un fin deplorable de especulacion, cuando se sometan los destiladores á una vigilancia regular y permanente, y se castiguen los falsificadores por obrar en contra de la

salud pública, los males que diariamente produce el alcoholismo, y, por desgracia, tan comunes entre la clase del pueblo, disminuirá de gravedad y de frecuencia, haciéndose tan raros como lo son hoy dia en las clases ricas y privilegiadas» (Lacassagne).

M. Bergeret, fundándose en que la conversion de un borracho raya casi en lo fenomenal, indica los siguientes medios preventivos para evitar la propagacion del alcoholismo.

1.° *Extender todo lo posible la instruccion en las clases populares.*

«Es preciso, dice este autor, que el hombre conozca todos los males que produce el alcoholismo. Cuanto más ensancha su horizonte moral é intelectual, ménos expuesto se halla á caer en los goces materiales. Desarrollad en él el gusto del bien, el amor á lo bueno, y le hareis desechar los instintos degradantes, los hábitos crapulosos. La ignorancia da libre acceso á las pasiones brutales; el cultivo de entendimiento, la educacion del corazon, desarrollan los sentimientos nobles y elevados.»

Añade tambien que la miseria, el amor contrariado y, sobre todo, el celibato y los matrimonios que se efectúan por interés, no por cariño, impulsan al hombre á los excesos alcohólicos.

2.° *Multiplicar las instituciones de prevision destinadas á mejorar la situacion moral y material del pueblo, apartándole de las tabernas é inculcándole ideas de órden y economía.*

Estas instituciones, son, como sabemos, las cajas de ahorros, las sociedades de templanza, las cajas de retiros y las sociedades de socorros mútuos.

Respecto á las sociedades de templanza, nuestros lectores verán con gusto los siguientes párrafos de la magnífica conferencia de M. Junod sobre estas sociedades, y del discurso pronunciado por el libertador de Irlanda, O'Conell, en una de las asambleas populares de este país.

«En el Nuevo-Mundo, dice M. Junod, donde el mal era más grave, fué donde se empeñó el combate contra las bebidas espirituosas.

»Bien que el pueblo ignorase la extension del mal ó no se hallase dispuesto á hacer el más leve esfuerzo para detener sus progresos, los hombres ilustrados y las personas honradas se afligian profundamente y se preguntaban: ¿qué se debe hacer?

»A propuesta de un médico de Massachussets, se fundó en este

estado, en 1813, una sociedad cuya mision consistió en poner término á las desdichas del país predicando la *moderacion en el uso de las bebidas embriagadoras*. Esta sociedad subsistió catorce años, pero con poco éxito, porque cada bebedor se persuadía y se esforzaba en convencer á los demás que bebía moderadamente.

»Por fin, en 1816, se formó una sociedad fundada en la abstencion completa de las bebidas espirituosas. Y hé aquí cual fué, sino el orígen, por lo ménos la razon de estas sociedades. El pastor de Hannover contaba en su feligresía muchos borrachos, uno de los cuales cayó, en medio de su embriaguez, debajo de las ruedas de su carro y quedó aplastado horriblemente. El pastor hizo su oracion fúnebre. Otro, encargado de guardar una mina de carbon, se durmió, despues de haber bebido con exceso, en unos haces de paja que se prendieron fuego y le abrasaron. En su discurso acerca de este segundo caso, el predicador manifestó, como de pasada, la idea de que la abstencion completa de las bebidas espirituosas bastaría para librar al país del azote de la intemperancia.

»Se convino en hacer el primer ensayo durante la estacion más penosa del año, la siega, sin usar de ninguna bebida: el buen éxito hizo cobrar nuevos alientos, y el ensayo se prolongó seis meses y luego un año. Todos, áun los que habían comenzado por burlarse, encontrándose mucho mejor que antes, formaron definitivamente una asociacion fundada en el principio de abstinencia completa. El autor, ó más bien el instrumento de toda esta obra, el jóven pastor Edward, la notificó á sus colegas, y, de este modo, vino á ser el instigador de todas las sociedades análogas fundadas en América. Sucedió con este movimiento como con los triunfos del Evangelio y todas las grandes obras del Señor en la historia de las naciones; á la hora señalada de antemano por el Rey de los siglos, aparecen de pronto, por cualquier medio, siendo tan imposible reprimir su desarrollo como detener el viento con las manos.

»Una multitud de circunstancias providenciales secundaron al mismo tiempo el movimiento iniciado en Hannover; los médicos, sobre todo, se ocuparon en demostrar que las bebidas espirituosas, áun en corta cantidad, producen en los hombres sanos un efecto deletéreo, la *debilidad y no la fuerza, la muerte y no la vida*.

»En todas partes se levantaban campeones en favor de la nueva doctrina, cuya enseña fué, por último, como enarbolada junto á la bandera nacional, al fundarse la *Sociedad de templanza americana*, madre de otras muchas. A fines de 1829, ya contaba 1.000 en el número de sus hijos, en Mayo de 1831, 2.200, en 1835, 8.000. Despues llegaron á aumentar de una manera tan exhorbitante que, en 1840, se calculaba en tres millones el número de asociados. El combate fué rudo y algunas veces muy amargo; pero, «¿que eres, colosal montaña, ante Zorobabel?—¡Una llanura!» Así sucede con todas las obras que preside el Señor en sus principios.

»Además, para las sociedades de templanza, subsistir es vencer. La prosperidad de sus miembros ya no podía dejar ninguna duda sobre lo inútil del wisky. Estas pruebas vivas se multiplicaban con una rapidez desconocida, y llenaban de asombro al país. No permitiéndome el tiempo extenderme en largos detalles, recurriré otra vez á la elocuencia de los números. En 1836, se habían cerrado 4.000 fábricas de alcohol, más de 8.000 individuos abandonaron el comercio de los espirituosos. El número de barcos de todas clases que seguían la ley de templanza, se elevaba á 1.200, contándose más de 12.000 personas que, siendo poco tiempo antes bebedores, no probaban ningun líquido espirituoso. En cuanto á los efectos prácticos, aquí, los habitantes de tal pueblo ahorraban de wisky, en un año, 8.000 dollars; allá, los de otro estado, constituían un fondo de 100.000 dollars. Más lejos, la mortalidad, antes de 24 $^1/_2$ por 100, bajaba á 17 $^1/_2$. En el mismo punto, la venta de licores se redujo de 6.000 galones á 600. Aunque la poblacion de los Estados-Unidos aumentó en 2.000.000 de habitantes desde la fundacion de las sociedades de templanza, en 1835, la venta de licores disminuyó en dos tercios en seis estados del Este, y más de la mitad en los restantes.

»Un célebre médico de Massachussets dice: «Desde que la poblacion de este estado renunció casi por completo al uso de los espirituosos, *ha disminuido más de la mitad el número de enfermos*, y no dudo que suceda lo mismo en todas partes donde se adopte el principio de abstencion.»

»Si tales eran las observaciones de los médicos, cuáles no debían ser las de los departamentos de policía, jueces, alcaides de cárceles, jefes militares, directores espirituales y de beneficencia!

»Pero abreviemos, dejando á vuestra consideracion las innumerables ventajas sociales, temporales y espirituales que brotaron de este movimiento.

»Se transformaron las costumbres, «hasta se cambió el género de vida,» dice un autor americano. La inmensa mayoría de los hombres influyentes y notables por su saber y talento, jurisconsultos, médicos, escritores, etc., todos practican el principio de la abstinencia y son los primeros partidarios de las sociedades de templanza.

»El entusiasmo comunicado al país en general por esta gloriosa reforma se apoderó de los mismos estados; ya, en 1835, habia fundadas *veintitres sociedades de estado*, encargadas de crear en cada poblacion, grande ó pequeña, una sociedad de templanza. Por último, y este es el triunfo más notable conseguido por esta doctrina, el 2 de Junio de 1851, un estado de la América del Norte, el Maine, introdujo en su legislacion la ley de templanza, y desterraba del comercio todos los espirituosos, *permitiendo únicamente su venta en las boticas como medicamento.*

»Pasados seis meses, este estado escitaba al de Massachussets, en un despacho, á hacer otro tanto del siguiente modo: «la hija del Maine suplica á su madre de Massachussets que cierre el armario del aguardiente.»

»Y, en efecto, la madre no permanecía ociosa, porque, en el mismo instante, un inmenso carreton, portador de una solicitud monstruo con 130.000 firmas, avanzaba por las calles de Boston en direccion al gran Consejo. Delante del vehículo iba izada una bandera con el siguiente lema: *La voz de Massachussets*, 130.000 ciudadanos piden la ley de templanza publicada en el Maine! Nunca, por ningun motivo, se vió una peticion suscrita por tantas firmas. Fué tomada en consideracion.

»Por el mismo tiempo, todos los amigos de la templanza, en el Estado de Nueva-York, reunidos en Albany, acordaron no nombrar para los empleos públicos más que á los hombres decididos á votar en su país la ley del Maine. Despues de esto, se dirigieron al Capitolio seguidos de un magnífico cortejo, en cuyo centro iba un carro portador de una peticion con 300.000 firmas.

»La oposicion que estos actos atrevidos suscitaron en todas partes, sólo sirvió para dar mayor realce á su victoria. Que sepamos, ocho estados acaban de proclamar la ley de templanza en la América del Norte.

»Y puede decirse de todos, del más grande al más pequeño, lo que escribia un autor espiritual en un periódico de Nueva-York:

«Vengo del Maine, he visitado con admiracion el nuevo hospital para los borrachos deseosos de curarse. Es mucho mayor que el Palacio de cristal; contiene extensos bosques, hermosos jardines y risueños campos. Los bebedores pueden distraerse allí inocentemente y con toda seguridad, en la esperanza de un pronto restablecimiento. Si algun habitante del Norte tiene un hijo bebedor, le recomendaría llevarle al Maine. Si nuestro municipio quisiese trasladar á dicho hospital, por espacio de un año, los borrachos que le abruman, al mismo tiempo que un gran ahorro, obtendría excelentes ciudadanos.

»Dichoso país donde se respira una atmósfera tan pura!

»Alabado sea Dios, el soplo reformador tambien se ha dejado sentir en otras comarcas! En 1833, un americano podia decir con alegres esperanzas: «En Inglaterra, Irlanda, Escocia, Suecia, Dinamarca, Rusia, Alemania, en la India, China, en el África y en otras muchas islas, los hombres sacuden por fin el sueño de tantos siglos y siguen actualmente nuestro ejemplo. Vuelven la vista hacia nosotros, parecen suplicarnos que les guiemos, reconocen la obligacion que nos deben por haberles abierto el camino, y nos alientan á marchar por él con paso firme.»

«La Irlanda fué la primera en obedecer á la señal dada por el Nuevo-Mundo para formar contra el alcohol una cruzada universal. En 1829, se fundó en New-Ross una sociedad de templanza que posteriormente dió orígen á otras muchas. Las predicaciones del padre Mathew (1) han contribuido poderosamente á su propagacion, y la fe religiosa de los últimos años ha influido en el ánimo de muchos borrachos destruyendo no ménor número de abusos: sólo en una poblacion donde se vendian los sábados 10.000 francos de bebidas espirituosas, desapareció este comercio por falta de compradores.»

Véase ahora como se expresa O'Connell:

«El espíritu del pueblo ha mejorado, todo nos lo indica. El padre Mathew está con nosotros, ese glorioso apóstol de la

---

(1) Véase Ch. Dembowski, *les Sociétés de tempérance en Irlande, le père Mathew.* (*Revue des Deux-Mondes*, 1846, tomo II, p. 830).

templanza, ese modelo de todas las virtudes: y no habrá un sólo partidario del *Rappel* que falte al juramento prestado en manos del venerable apóstol. Napoleon tenía sus guardias del cuerpo, la guardia imperial, nosotros tenemos una guardia mejor compuesta de hombres sobrios y buenos cristianos. *Cinco millones de hombres han jurado ser sóbrios*, señal evidente de la libertad de Irlanda.

»Si no contase con la sensatez del pueblo convertido á la bienhechora doctrina del padre Mathew, podría reunir y concentrar tales masas? Los miembros de la sociedad de templanza constituyen las bases más firmes del órden y la libertad de Irlanda. Hombres tan razonables y tan prudentes no han nacido para morir en la esclavitud. En cuanto á mí, confieso que, en un dia de batalla, mejor iré delante con los fuertes y vigorosos miembros de dicha sociedad, que no apoyado en hombres momentáneamente excitados por las bebidas espirituosas.

»En Inglaterra y el país de Gales, los partidarios de la templanza se han dividido en dos clases: unos toleran las bebidas fermentadas, como el vino y la cerveza, y sólo se abstienen de los licores; los segundos, como los americanos, no usan de ninguna bebida embriagadora. Esto se explica fácilmente en América, donde la mayor parte del vino se fabrica en los almacenes de este líquido; y no se crea que lo ocultan los comerciantes. Uno de estos refería que habiéndole llevado un labrador un tonel de wisky, con el objeto de tomar en cambio al otro día una partida de vino, sacó simplemente el líquido entregado la víspera, al cual transformaron durante la noche en toda una carga de vino.

»Inglaterra, ya más cerca de los viñedos europeos, podría, á ejemplo de las sociedades de templanza, pensar de distinto modo que los Estados-Unidos. Las dos clases de sociedades fundadas, una en el principio de la abstencion de los líquidos espirituosos solamente, la otra en el principio de la abstencion completa de todo licor, trabajan de comun acuerdo y encuentran eco. En una reunion convocada por 20.000 miembros de las sociedades de templanza, en una de las plazas públicas de Lóndres, miles de personas escuchaban sus exhortaciones.

»La reina proteje con mucha eficacia este movimiento de réforma, y siete médicos de la corte, el jefe médico de la Armada, el Director del Colegio real de medicina, M. Carpentier, profe-

sor de fisiología, y 1.800 doctores más han declarado oficialmente que el *uso* de las bebidas alcohólicas es inútil al hombre y le predispone á numerosas enfermedades.»

En Leeds, la sociedad de templanza, los *Beatsallers*, dió, en Agosto de 1869, una fiesta singular en honor de aquellos de sus miembros que pudiesen afirmar, bajo su palabra, no haber probado una sola gota de bebidas espirituosas en veinticinco años. Se presentaron 38, ocho de los cuales no habían bebido absolutamente ninguna cantidad de dichos líquidos en treinta y cuatro años, seis en treinta y tres, y cinco en treinta y dos.

En Suecia hubo cierto día un verdadero movimiento popular contra el alcohol. En un momento de efervescencia, las masas penetraron en las fábricas de alcohol para incendiarlas, exclamando: «¡Ya no se cocerá más la sopa del diablo!» La fuerza de las armas y la persuasion evitó un conflicto. Más eficaz que este celo imprudente, la accion tranquila y progresiva de las sociedades de templanza, apoyada por la familia real y poderosamente secundada por la fe religiosa de los últimos años, ha conseguido cerrar 40.000 fábricas de alcohol.

Las *Cajas de retiros* y las *Sociedades de socorros mútuos* ofrecen al pueblo un lugar seguro y ventajoso para el producto de su trabajo, y han de hacer, por consiguiente, una temible competencia á las tabernas. «Las Sociedades de socorros mútuos, dice el Dr. Nicolle, están llamadas á constituir *las verdaderas sociedades de templanza de Francia*, porque todo aquel que se propone suprimir voluntariamente de su jornal diario una cantidad determinada para atender á las eventualidades de una enfermedad ó de la vejez, no es un borracho: así, no me cansaré de excitaros, con nuestro digno presidente, á que verifiqueis una activa propaganda, porque cada individuo que nos envieis será una nueva víctima arrancada á la taberna.»

Esta opinion se halla tanto más fundada, puesto que los borrachos quedan severamente excluidos de las Sociedades de socorros mútuos.

3.° *Proscribir la viña en los terrenos propios para los cereales y las plantas forrageras;*

4.° *Encaminar siempre la legislacion sobre el comercio de bebidas en los cafés y tabernas, de modo que aumente su consumo á domicilio y disminuya el que se hace en los establecimientos públicos;*

Bergeret cree que el impuesto sobre los alcohólicos podría modificarse de modo que disminuyesen mucho los destrozos causados por el alcoholismo.

«El buen sentido, dice, y la experiencia, demuestran que estas cargas inevitables deben gravar principalmente los objetos que no son *de primera necesidad* para el hombre, como el tabaco, las barajas, la pólvora de caza, el aguardiente, los diversos licores, el vino y la cerveza, cuando se consumen en los cafés y tabernas. Sin embargo, el vino bebido con moderacion en el seno de la familia, constituye un agente muy útil á la clase obrera. En este caso, fiel á los principios que acabo de formumular, este líquido no debía satisfacer ninguna cuota al Tesoro.»

Añade que el pueblo se engaña al creer que, con la supresion del impuesto sobre las bebidas hallaría algun beneficio. «Los que ganarían son los dueños de los cafés y bodegones que continuarían desollando sin piedad á los bebedores. Despues de la revolucion de 1830, se rebajó la contribucion al por menor en cuarenta millones. Se vendió por eso el vino más barato en las tabernas? De ningun modo. Aumentó, por ventura, el precio al por mayor? Tampoco: el valor venal de nuestros vinos ha seguido, hace cuarenta años, una progresion descendente.

»Para comprender mejor mi opinion sobre este punto, debo recordar en pocas palabras la manera de ejercerse en la actualidad el impuesto sobre las bebidas. Las siguientes cifras se refieren al año 1851; por más que hayan cambiado, despues de diez y ocho años, en virtud de un aumento progresivo, no por eso han dejado de conservar su valor y exactitud relativas.

»El vino paga tres clases de derechos: de *circulacion*, de *consumo*, y de *venta al por menor*.

»De 35 millones de habitantes que tiene Francia, 12 millones están exentos de todo impuesto: tales son los recolectores que consumen en el mismo paraje; 18 millones están sujetos al simple impuesto de circulacion, que es sólo de un céntimo por litro (á no ser que vayan á beber á la taberna donde pagan el impuesto al por menor, ó sean 5 céntimos por litro): tales son los consumidores que habitan en los pueblos de ménos de 4.000 almas; 5 millones solamente pagan los derechos de consumo y circulacion, 3 céntimos $^1/_5$, ó los de consumo y al por menor, 7 céntimos $^1/_5$; tales son los habitantes de los pueblos que exceden de 4.000

almas: los únicos que se hallan sujetos á los derechos de consumo.

»Ahora bien, «con arbitrios tan crecidos, es inevitable el fraude. Hay vinos que cuestan 5 francos el hectólitro, y pagan 22,50 francos de derechos. ¿No es esto una excitacion al fraude? ¿No pierde aquí la moral tanto como el Tesoro?

»Qué sucede? Apénas ha entrado una pipa de vino, se la mezcla con otra cantidad igual de agua. De ahí perjuicio para el Tesoro, para el consumidor y para la salud pública. M. Lavenay ha dicho que la rebaja de 22 fr. 50, en una pipa de dos hectólitros, á 20 francos, apénas ejercía influencia alguna en el consumo. Pero no es 20 francos el hectólitro lo que cuesta el vino que se bebe en las casas de los obreros, sino 10 francos.

»Trátase, pues, de una rebaja de 2 francos 50 en una pipa de 20 francos» (1).

«Una cuarta parte de derechos pesa sobre los alcoholes y aguardientes.

»Véamos en que consisten las modificaciones que, á mi juicio, pueden disminuir la plaga del alcoholismo.

»Debian gravarse el doble los espíritus, aguardientes y licores en general, así como el vino que se bebe en la taberna. En cambio el que compre el obrero para beberlo en las comidas en el seno de su familia con el objeto de restaurar sus fuerzas, debe exonerarse de todo derecho. En una palabra, que no tenga más impuesto que el pagado por el bebedor en el café ó en la taberna.

»La reforma que propongo se halla en perfecta armonía con los principios emitidos anteriormente respecto del impuesto considerado de una manera general.

»Es necesario, añade M. Julio Simon, que desaparezca la costumbre de la mayor parte de los obreros, de marcharse á beber á la taberna un vaso de vino despues de la comida.

»El aumento del impuesto sobre los alcoholes y licores de todas clases, se destinaria á cubrir el déficit resultante de los derechos de consumo y circulacion; si las necesidades del Tesoro lo exigiesen, se podría aumentar con el mismo objeto un poco el impuesto al por menor.

»Este déficit no sería, por otra parte, muy considerable, porque, de 100 millones que produjo el impuesto de las bebidas en

(1) Julio Simon, *Discours au Corps législatif*, 20 Abril, 1869.

1851, los derechos de los alcoholes y el impuesto al por menor son los que alcanzan una cifra la más considerable; el derecho de circulacion sólo ha rendido de seis á siete millones. Además, cuando de estas modificaciones resulte alguna pérdida financiera para el Estado, si la moralidad y la salud del mayor número ganan con ello, algun sacrificio debe hacerse por semejantes ventajas.

»Para hacer más eficaz esta reforma, podrian crearse sociedades análogas á las del año 1846, cuando la carestía, para vender trigo al pueblo en las condiciones más favorables, las cuales expenderían al por mayor, á precios muy moderados, y hasta inferiores á los corrientes, cantidades no muy elevadas, 15 á 20 litros por ejemplo, rara vez más. El obrero que se embriagase ó que frecuentase las tabernas, perderia el derecho de proveerse de la sociedad. Estas instituciones constituirían verdaderas *sociedades de templanza*.

5.° *Aumentar la penalidad en los crímenes y delitos cometidos durante la embriaguez.*

«Lejos de ser un pretesto para atenuar la falta, la embriaguez debe constituir una circunstancia *agravante*. En efecto, la perpetracion del crímen, en la mayoría de casos, es favorecida por la embriaguez, acto culpable que ha conducido á otro más criminal todavía. Este último no es, por lo comun, más que una consecuencia del primero. El hombre que se embriaga, lo verifica frecuentemente con el fin de satisfacer una pasion dominante, ahogando en la embriaguez los remordimientos y el temor.

»Los anales de justicia demuestran que generalmente los asesinos, los incendiarios, etc., recurren á la bebida antes de cometer sus crímenes, para cobrar más osadía y lanzarse á ellos sin volver la vista atras.

»Por consiguiente, la embriaguez debe constituir, en la mayor parte de los casos, una circunstancia agravante como la premeditacion» (1).

No terminaremos este artículo sin trasladar aquí los siguientes párrafos del informe presentado por el Dr. Víctor Desguin á la tercera seccion del Congreso internacional de higiene y salvamento de Bruselas en 1876.

Respecto á los medios empleados hasta aquí para contener los progresos del alcoholismo, dice:

---

(1) Bergeret, *loc. cit.*

«En primer lugar aparecen las sociedades de templanza. La primera, fundada en 1813, en el estado de Massachussets, la cual prescribía el abuso de los alcohólicos, permitiendo, sin embargo, el uso moderado, no obtuvo resultados positivos. En 1826 se estableció en Boston otra nueva asociacion basada en el principio de la abstinencia completa de bebidas espirituosas, la *Sociedad americana de templanza*. A fines de 1829, se contaban ya en los Estados-Unidos cerca de 1.000 sociedades locales, que componian un total de 100.000 miembros. En 1835, había más de 8.000 sociedades locales, 23 pertenecientes al Estado y 1.500.000 socios. Los mismos miembros del Congreso formaron una sociedad de templanza. En el mes de Diciembre de aquel año, el Ministro de la Guerra publicó un decreto prohibiendo el uso de los licores en el ejército.

»En Escocia, una primera sociedad, fundada en Glascow, hizo tal propaganda que, en 1844, existían 400 sociedades de templanza en el mismo punto relacionadas entre sí. En Inglaterra, por Octubre de 1835, había más de 500 de estas sociedades con 130.452 miembros.

»Actualmente (1872) todas las sociedades inglesas de templanza, basadas en los principios del nefalismo, es decir, de la abstinencia completa de los alcohólicos, cuentan más de 3.700.000 asociados.

»En Suecia, despues de una accion enérgica por parte de las sociedades de templanza, el gobierno, en 1855, decretó nuevas medidas legislativas y reglamentó el comercio y el consumo de los espirituosos, de tal modo que este último no tardó en reducirse á la mitad.

»En Holanda, Alemania del Norte y Suiza, tambien existen algunas de estas sociedades.

»En Francia, se fundaron en estos últimos años dos sociedades de templanza: la primera se propone un doble objeto, la lucha contra el abuso del tabaco y de las bebidas espirituosas; la segunda limita la accion á estas últimas. Ambas son de formacion demasiado reciente para que se puedan apreciar sus efectos.

»En Bélgica, por más que la Federacion médica belga, adoptando en 1872 las conclusiones del informe que la fué presentada sobre los medios necesarios para reprimir el abuso creciente de los alcohólicos, dió su voto en favor del ensayo de las sociedades de templanza, hasta ahora este voto ha quedado completamente estéril, no habiéndose hecho nada en el mismo sentido. Si el *Congreso de higiene y salvamento* adopta nuestras conclusiones, le habrá cabido la gloria de provocar en Bélgica la inauguracion de la primer sociedad de templanza, que, sin esperar un éxito igual al de las asociaciones análogas de la gran Bretaña y de los Estados-Unidos, no obstante está llamada á prestar en nuestro país servicios análogos.

»Aparte de las sociedades de templanza, que todas son debidas á la iniciativa de algunos hombres generosos, amigos verdaderos de la humanidad, vamos á tratar de la influencia gubernamental.

»En casi todas partes, la accion de los poderes públicos ha sido insuficiente y, con frecuencia, nula, por muchas razones.

»La primera, porque los alcohólicos rinden al Estado pingües contribuciones, y la Hacienda, sumamente atrasada por los inmensos é improductivos gastos militares (el presupuesto de guerra se ha elevado en Bélgica, en 1873, á 39.866.000 francos) no se conformaría con la disminucion de los ingresos. Inglaterra, durante el año 1872-1873, ha percibido por el impuesto de las bebidas fermentadas 733 $^1/_2$ millones de francos, siendo sus gastos totales de 1.934 millones; Rusia, en 1874, 803 millones de francos (2.228 millones de gasto total); Holanda, en 1873, 17 millones de florines; Francia, en 1875, 386 millones de francos.

»En Bélgica, el impuesto sobre los vinos extranjeros, aguardientes idem y del reino, ascendió, en 1850, á 6.831.712 francos, elevandose, en 1873, á 28.962.935 francos. En estas cantidades no están incluidos los derechos de venta, ni los de sisa sobre las cervezas.

»Una segunda razon que inutiliza la buena voluntad de los gobernantes, es la preocupacion electoral, el temor de perjudicar los intereses de los fabricantes y expendedores de bebidas alcohólicas, y crearse de este modo enemigos políticos.

»Nosotros, sin embargo, seguimos el ejemplo de Suecia, que, despues de haber aumentado los derechos sobre las bebidas espirituosas y promulgar una ley severa sobre su venta y consumo, este último ha disminuido considerablemente.

»En Bélgica se ha observado muchas veces la influencia de la legislacion sobre el consumo de bebidas alcohólicas. En un trabajo de M. Stewens, director general del ministerio del Interior, al tratar de los *arbitrios municipales*, se encuentran datos muy interesantes acerca de esta cuestion, por los cuales se ve que el consumo de las bebidas espirituosas disminuye cuando se elevan los derechos, y recíprocamente. Se ha comprobado, además, que el número de delitos y crímenes, es proporcional á la rebaja del impuesto sobre las bebidas.

»Iguales resultados se han visto en otros países.

»Ya hemos expuesto anteriormente cifras que demuestran la gran influencia que ejerce la embriaguez sobre el número de crímenes y delitos de toda clase, sin contar los perniciosos ejemplos que ofrece, sobre todo á los obreros jóvenes, y sus consecuencias remotas bajo el punto de vista de la miseria, inmoralidad y degeneracion de la poblacion, etc. Las legislaciones de diversos países han discutido extensamente si se debe considerar la embriaguez como causa atenuante ó como circunstancia agravante de los crímenes y delitos. Esta cuestion se ha considerado de distinto modo. No nos pertenece resolver un problema al que tantos eminentes jurisconsultos, apreciando la cuestion de diversa manera, han dado tan varias soluciones. Sin embargo, á nuestro jui-

cio, en la apreciacion de las circunstancias que producen ó acompañan á los crímenes y delitos, la embriaguez no debe considerarse siempre del mismo modo. La embriaguez pública constituirá un delito, la embriaguez provocada con el objeto de cometer un crímen, ó de sustraerse á sus consecuencias, una circunstancia agravante, siendo la premeditacion el elemento que el juez ha de tener en cuenta. En estos diversos puntos de vista se ha fijado la accion legislativa para disminuir el abuso de las bebidas alcohólicas. Creemos, no obstante, que debia ser más radical: primero, definiendo la embriaguez pública como delito correccional, segun se considera en Francia por la nueva ley sobre la embriaguez (3 de Febrero de 1873); despues, determinando los casos en que deba considerarse como agravante de los crímenes y delitos.

»Sobre todo en el ejército es donde se ha observado la eficacia de esta reglamentacion. Limitándonos al ejército belga, el alcoholismo, que era en él muy frecuente hace veinte años, se ha vuelto en extremo raro. Se prohibe la venta de bebidas fermentadas durante las maniobras y ejercicios militares, etc.; la racion de ginebra que se repartía todas las mañanas en los campos y fuertes, se ha suprimido y reemplazado por el café; la embriaguez se castiga severamente con la privacion de llevar ninguna clase de armas fuera del servicio; castigo que mancilla el honor del soldado, y el cual no se levanta hasta no manifestar verdaderas señales de enmienda. Gracias á estas medidas enérgicas, sin perjuicio de penas disciplinarias, retencion de sueldo, etc., el alcoholismo, en el ejército belga, ha disminuido considerablemente.

»Si la accion de los poderes públicos ha sido débil en sus tentativas para extinguir el alcoholismo, podemos consignar satisfactoriamente que la de los particulares, por desgracia poco secundada, ha producido muy buenos resultados. En ciertas industrias, sobre todo, no se admite ningun borracho; los obreros que huelgan el lunes tampoco encuentran trabajo; muchos maestros y jefes de taller tienen establecidas, en sus fábricas ú obradores, escuelas donde los obreros que no saben leer y escribir están obligados á asistir, conservando su jornal durante las horas de clase; á los aprendices les hacen alternar las horas de trabajo con las de estudio, para que se moralicen por la instruccion de modo que resulten obreros modelos: hé aquí la filantropía bien entendida que no practica la limosna, pero que hace lo posible por inutilizarla.

»Siempre por la iniciativa de los particulares se han fundado sociedes cooperativas de consumo y cocinas económicas, establecimientos destinados á suministrar, á bajo precio, alimentos de buena calidad y bien preparados. Desgraciadamente son aún en corto número, pero prestan grandes servicios.

»Tambien indicaremos los Bancos populares, la construccion de casas para los obreros, los premios de limpieza, el establecimiento del ahorro en las escuelas, instituciones todas que enseñan á los obreros el

órden y la economía, les apartan de las tabernas y les aseguran un bienestar relativo. Así, algunos industriales han asociado los obreros á su fabricacion, partiendo con ellos sus beneficios.

»En los Estados-Unidos, país esencialmente práctico, la iniciativa privada ha fundado hospitales de alcoholistas. No contenta con evitar la intemperancia, ha querido curar á los que han caido en ella; parece ser que algunos de estos hospitales han producido resultados muy satisfactorios.»

En cuanto á los medios para combatir el alcoholismo, el doctor Seguin se expresa de este modo:

»Las medidas que pueden combatir eficazmente el alcoholismo son: Refinar las bebidas alcohólicas, disminuir cuanto se pueda el consumo y castigar el abuso con la mayor severidad. Tal es el triple objeto que se deben proponer los gobiernos, los municipios y los particulares.

» 1.° *La rectificacion de las bebidas alcohólicas* es de derecho.

»El Estado percibe por esta clase de bebidas un impuesto considerable. En Bélgica, este último se eleva anualmente á mas de un millon de francos como derechos de expendicion; á 4.628.189 francos como derechos sobre los vinos extranjeros; á 8.177.281 francos sobre los aguardientes id.; á 23. 457.465 francos sobre los aguardientes indígenas (1873), ó sea un total de treinta millones de francos, sin contar los derechos considerables de sisas sobre las cervezas.

»En cambio de esta contribucion tan exhorbitante, el Estado debe garantizar al consumidor la seguridad; de otro modo su imposicion no es justa.

»Ya hemos indicado la clase de bebidas que consume el pueblo.

»Estas bebidas están audazmente falsificadas, ó son impropias para el consumo público. Corresponde al Estado, guardian indispensable de la salud pública, y que debiera constituirse en su más cuidadoso protector, averiguar los medios de impedir que las bebidas que se venden al pueblo le sean fatales, y castigar con rigor su venta. El Estado debe examinar de una manera concienzuda, por personas entendidas, provistas de facultades morales y financieras necesarias para llevar su empresa á feliz término, si es cierto que el alcohol es inocente de los males que se le atribuyen, ó si la responsabilidad ha de recaer por completo sobre las sustancias que contiene asociadas, ya por la fabricacion, ya por las sofisticaciones.

»En la afirmativa, ya se sabe cuál es el papel del Estado: obligar á todos los fabricantes de alcohol á no expender mas que bebidas refinadas. Si se objeta que los países inmediatos podrán traer á nuestro mercado alcoholes de mala calidad, en competencia con los nuestros, contestaremos que, una vez adoptado por un país el refinamiento, lo será fatal-

mente para todos los demás, y que no hay ningun gobierno que, excitado por la opinion pública, deje de apresurarse á inscribir esta medida en su legislacion.

No debe dejarse este cuidado exclusivamente á la iniciativa de los particulares, ni tampoco á los municipios, cuya accion se limita á una localidad. Aquí el interés es general: solo el Estado tiene la facultad de adoptar medidas eficaces, porque solo él ejerce su accion sobre todo el país, y su deber es evitar la desmoralizacion y degeneracion de los cuatro quintos de la poblacion que, en su mayor parte, le suministra los millones que necesita, los brazos indispensables para la ejecucion de sus trabajos públicos y la marcha de sus explotaciones, los soldados que ha de enviar á las fronteras para la defensa de su nacionalidad y de sus instituciones, por las cuales los hombres libres é inteligentes no pueden verter su sangre sino á condicion de que sean equitativas y tutelares.

»Despues viene la accion de las administraciones municipales que, á pesar de ir en segundo término, no son ménos importantes. A ellas incumbe ordenar la ejecucion de las resoluciones del gobierno, vigilar que las bebidas sean de buena calidad, reglamentar, dentro de su jurisdiccion, la venta de estas mismas bebidas, prohibir el despacho clandestino que, bajo el pretexto de expender comestibles, ofrece al público bebidas esencialmente adulteradas, y adonde las mujeres del pueblo, que no se atreven á entrar en las tabernas, van, por lo comun, á envenenarse; conceder permisos para la expendicion de bebidas nada más que á las personas honradas, recoger la patente á todo tabernero en cuyo establecimiento se vendan licores falsificados ó de mala calidad.

2.° *Disminuir lo que se pueda el consumo de los alcohólicos:* tal es el segundo fin que debe alcanzarse para hacer desaparecer, en lo posible, esa contribucion enorme que consume el jornal de los obreros aficionados á beber. Al estudiar las causas de la embriaguez y del alcoholismo, hemos visto que residen, en parte, en la naturaleza misma de las bebidas. Ahora bien, si son ciertas estas premisas, la refinacion de los alcohólicos disminuiría infaliblemente su consumo.

»La accion de los ayuntamientos para disminuir el número de tabernas, excitacion permanente de la intemperancia, sería muy eficaz. Que no se nos objete la libertad de comercio. Cuando se desea establecer una fábrica ó industria, es preciso que se sujete, al montarla, á todas las reglas higiénicas, sin lo cual se niega toda autorizacion al efecto: luego se dificulta la libertad de comercio. Algunos establecimientos que, con razon ó sin ella, se consideran como un mal necesario, están sometidos á una reglamentacion severa, y se mandan cerrar á la menor infraccion: aquí tambien hay obstáculo á la libertad de comercio. En todas partes donde el hombre vive en sociedad abundan esta clase de trabas: es que el interés particular debe ceder al interés general. Si admitimos que el número de tabernas es una contínua excitacion á la intemperan-

cia, y la estadística lo establece sin duda ninguna, corresponde á los municipios limitar las autorizaciones para abrir otras nuevas, como tambien ordenar la supresion temporal ó definitiva de las que contravengan á las Ordenanzas de policía, que prescriben cerrar dichos establecimientos á una hora determinada, dar de beber á los niños y á los borrachos, etc., y que debieran prohibir en absoluto la venta al fiado, bajo pena de retencion de la patente.

»Considerando que la ignorancia y el mal ejemplo son causas frecuentes de la falta de sobriedad, los gobiernos debían extender cada vez más la instruccion en el pueblo, ordenar la enseñanza obligatoria y gratuita, de la cual formase una gran parte el estudio de la higiene; organizar las escuelas de adultos, de modo que concurran á ellas muchos discípulos, con bibliotecas previstas por el decreto de organizacion (en Bélgica), las cuales no existen en ninguna parte, serían para el obrero un gran atractivo, y le alejarían de la taberna; excitar á la práctica de las conferencias sobre los peligros del alcoholismo, y colocar en todas las escuelas cuadros que representen los funestos efectos de la intemperancia; fomentar la publicacion de folletos al alcance de los obreros, donde estén perfectamente descritos y retratados los destrozos que produce el vicio alcohólico; tales son los medios que puede emplear el Estado si quiere disminuir en la clase proletaria el consumo de las bebidas espirituosas.

»Al mismo tiempo que estas medidas, el Estado aumentaría notablemente la contribucion sobre los alcohólicos, así como los derechos de sisas, puesto que, en Suecia y en Bélgica, es notorio que dicho aumento ha disminuido el consumo de los espirituosos.

»Por el contrario, el impuesto sobre la bebida popular por excelencia, la cerveza, debe rebajarse considerablemente y hacer que mejore de calidad, pues cada año empeora; bajo este concepto, el Estado podría, ó bien favorecer la organizacion de cervecerías-modelos, ó bien reglamentar la fabricacion de la cerveza de modo que este líquido fuese de buena calidad.

»La rebaja del impuesto sobre los demás líquidos que se consumen generalmente, como el café y el té, sería el corolario indispensable del aumento del impuesto sobre los alcoholes. Es necesario que el pueblo encuentre bebidas baratas y saludables que sustituyan á los alcohólicos.

»Por lo tanto, si se quiere de veras disminuir el consumo de las bebidas alcohólicas, no sólo se deben recargar sus impuestos y exigir su refinacion, castigar las falsificaciones y rebajar en lo posible los derechos de la cerveza, café, té, etc., sino tambien crear una *policía sanitaria*, organizada en todos los países, encargada de vigilar que todas las sustancias alimenticias sean de buena calidad y no estén adulteradas.

»Se dirá que los diversos medios que proponemos perturbarían la Hacienda pública; nada importa. El repartimiento de las contribuciones, en casi todos los Estados, es defectuoso. Unicamente los Estados-Unidos de América tienen un sistema lógico de esta clase. Todas las personas de buen criterio están conformes en la necesidad de introducir algunas modificaciones, de que se revisen con detenimiento las bases del impuesto. No insistiremos en una cuestion agena á nuestro objeto, pero advertiremos que los impuestos afectan, sobre todo, á las clases menesterosas, y que dicha revision no podría ménos de mejorar la situacion del proletariado.

»Al mismo tiempo que se ejerciese la accion combinada de los municipios y del gobierno para disminuir el consumo de las bebidas alcohólicas, la iniciativa privada podría, por mil medios, contribuir al mismo fin.

»En primer término aparecen las sociedades de templanza. El ejemplo de Inglaterra, Escocia, Suecia, Estados-Unidos, etc., demuestra la utilidad de estas sociedades, las cuales, en este último país americano, pudieron conseguir, en 1835, la clausura de unas cuatro mil fábricas de alcohol (Miguel Chevallier).

»Hasta ahora, las únicas sociedades de templanza que han podido arraigarse, son las que prescriben de una manera absoluta el uso de las bebidas fermentadas, las que enarbolan francamente la bandera del nefalismo. Por el contrario, las que toleran el uso moderado, y sólo combaten el abuso, han tenido una existencia efímera, porque hay sobrados medios para sustraerse al rigor de sus reglamentos y capitular con su propia conciencia.

»En Bélgica no existe ninguna sociedad de templanza. En Francia no se han atrevido á proscribir el uso moderado de las bebidas espirituosas, sobre todo del vino, cuyo uso recomiendan tambien, siendo puro. El porvenir nos manifestará los resultados de estas sociedades.

»De cualquier modo, hubiera sido difícil persuadir á la poblacion francesa de arrancar la vid, que constituye una de sus principales riquezas; lo mismo que sucedería en Bélgica si se tratase de suprimir el uso de la cerveza, que se fabrica en abundancia y tiene además tantas cualidades nutritivas.

»De conformidad con el Dr. Lunier y con los principales fundadores de las sociedades francesas, no creo que el carácter y las costumbres de nuestras poblaciones se acomodarían á la reglamentacion tan absoluta de las sociedades inglesas y americanas. Quizá las que están basadas en el principio de la prohibicion absoluta reunirían cierto número de adeptos; no creo posible, sin embargo, que cuenten con el gran número de prosélitos que esperan obtener los promotores de las sociedades de templanza.

»Una sociedad que, permitiendo el uso moderado de la bebida, pro-

hibiese en absoluto el abuso de los espirituosos, y definiese claramente lo que debe entenderse por esta frase, sería, á mi juicio, de un gran porvenir y contribuiría poderosamente á disminuir el alcoholismo, y, por consiguiente, á mejorar la situacion material y moral de la clase obrera.

»Ya, en algunas poblaciones, se han creado sociedades cooperativas de consumo, cocinas económicas, y, como complemento, Bancos populares. Estas instituciones, unidas entre sí por estrechos vínculos, son recomendables bajo todos conceptos; permiten al obrero sustraerse á la tiranía de la venta *al menudeo*, proporcionándole al mismo tiempo alimentos sanos, bien preparados y baratos. El reglamento de las cocinas económicas prohibe el consumo de las bebidas fermentadas, escepto la cerveza, que tambien se proscribe en algunas. La estension y multiplicacion de estos diversos establecimientos contribuirían poderosamente á disminuir el consumo de las bebidas alcohólicas, á fortificar la constitucion de la clase obrera y á moralizarla. Punto es este que debe fijar la atencion de los filántropos, como felizmente así sucede.

»Inspirándose en esto mismo, se establecerían en los grandes centros tiendas de caldo, de café, etc. Además, el obrero consumidor en las sociedades cooperativas, en las cocinas económicas, lo mismo que el que tuviese crédito abierto en los Bancos populares, debía formar parte como accionista de estas diversas instituciones, segun acontece en las cocinas económicas de Anvers. De este modo, el obrero se interesaría más por la prosperidad de estas instituciones, y, como los fundadores retirarían su capital en cuanto lo permitiese el estado financiero de la obra, los jornaleros serían los únicos gerentes y administradores, ya no se verían tratados como menores de edad, y tendrían por sí mismos la consideracion, el sentimiento de su dignidad y de su valer, que muy á menudo les falta en nuestros tiempos.

»El ejemplo de los maestros y jefes de taller, de que ya hemos hablado en otro lugar, debe seguirse más generalmente de lo que se hace hoy día. Ser muy severos respecto á la embriaguez, instruir á los obreros, darles conferencias sobre higiene, lecciones de dibujo, de canto, crear bibliotecas, etc.; tales son los mejores medios que pueden emplearse, los cuales ya han producido grandes resultados en ciertos talleres. Los maestros tambien deben prohibir á sus encargados (algunos lo han hecho ya) que expendan bebidas, así como pagar el jornal á los obreros en las tabernas; sobre todo esto último.

»3. Veamos ahora cuales son las *medidas coercitivas que pudieran emplearse*. En primer término, castigar correccionalmente á toda persona hallada en flagrante delito de embriaguez pública; la primera vez con una simple multa, la segunda con multa mayor y algunos días de cárcel, la tercera con ambas penas al mismo tiempo, pero mucho mayores; en caso de reincidencia, publicar la pena en carteles fijos á las puertas de los ayuntamientos. Esta legislacion se justifica por el escándalo que

produce un borracho en la vía pública, por la repugnancia que inspira, el mal ejemplo que da, el peligro de sí mismo y el de los demás. En algunos países, sobre todo en Inglaterra y Alemania, se han adoptado medidas de este género.

»Castigar á los taberneros que contravengan á las Ordenanzas de policía, á los que despachen bebidas á menores de diez y seis años, ó á los individuos embriagados, á los que tengan abierta su tienda más de lo que prescriben dichas Ordenanzas, ó expendan al fiado, condenándoles por la primera vez á una multa, y, en caso de reincidencia, á otra mucho mayor y suspension temporal de la patente cada vez más larga, hasta la completa supresion.

»A los que expendan bebidas de mala calidad, suspenderles la patente por un mes, á la segunda vez por tres meses, y á la tercera cerrarles definitivamente el establecimiento. Todas estas penas deben tambien fijarse á las puertas de la Casa consistorial.

»En caso de riñas, golpes y heridas, atentados á la propiedad, delitos de cualquier género cometidos en las tabernas ó al salir de ellas, considerar el estado de embriaguez de los delincuentes como una circunstancia agravante.

»En los asuntos criminales, examinar si el acto de la embriaguez ha sido premeditado con el objeto de favorecer el crímen, prepararle ó eludir la responsabilidad, y, en caso afirmativo, considerarle igualmente como circunstancia agravante. En una palabra, definir los casos en que el estado de embriaguez deba considerarse como circunstancia agravante de los crímenes y delitos.

»Por último, y esto compete á las autoridades municipales, privar de todo auxilio de beneficencia á los borrachos; no á los que se encuentren accidentalmente en estado de embriaguez, sino á los que tengan este hábito y se les haya castigado más de tres veces durante un año por el mismo delito.

»Antes de establecer las conclusiones que se deducen de este informe, un deber de gratitud me obliga á indicar los trabajos que principalmente me han servido para su composicion. En primer lugar, las *Estadísticas publicadas por el ministerio del Interior*, la *Exposicion del estado del reino*, los trabajos de Quetelet, Ducpétiaux, de MM. Heuschling, Stevens, Lentz, Oudart; la *Topografía médica belga*, de M. Meynne, así como los notables *Estudios de higiene pública y social* del mismo autor; la obra premiada del Dr. Augusto Jansen, sobre la *Influencia del uso y abuso de los alcohólicos en la salud de los obreros;* expondré tambien como un manantial fecundo en datos preciosos, los *Boletines de la Sociedad francesa de templanza, asociacion contra el abuso de las bebidas alcohólicas*, de los cuales he tomado muchas notas, y en los que la mayor parte de los artículos son debidos á la pluma del sabio inspector general de los manicomios de Francia, el Dr. Lunier.

»Este punto, discutido en la *Federacion médica belga* (1872), fué objeto de un informe cuyas conclusiones adoptadas por esta asamblea, pero sin resultado hasta el presente, son, en su mayor parte, las que voy á tener el honor de proponer al congreso:

## CONCLUSIONES

»La extincion del alcoholismo y de los males que produce sólo puede obtenerse por la accion simultánea y combinada del Estado, del municipio y de los particulares.

### I. *Accion del Estado*

1.° Fomentar los estudios necesarios para *la rectificacion de las bebidas alcohólicas*, y adoptar medidas eficaces para preservar la salud del consumidor. Con este objeto:

*a.* Recomendar al *Consejo superior de higiene pública*, ó á una comision compuesta de personas competentes provistas de las facultades necesarias, el estudio de los medios de hacer aptos para el consumo los líquidos espirituosos nuevos, los alcoholes industriales, etc.

*b.* Organizar en todo el país una *policía sanitaria* que, dirigida por el Consejo superior de higiene, se componga de comisiones médicas de cada provincia, teniendo estas sus representantes en las comisiones médicas de las poblaciones, y corresponsales en todos los ayuntamientos que carezcan de comision médica, pudiendo servir, además, un sólo corresponsal para cierto número de pueblos.

*c.* Obligar á los fabricantes de licores á emplear los medios reconocidos más eficaces para rectificar las bebidas fermentadas.

2.° Hacer que disminuya el consumo:

*a.* Propagando en lo posible la instruccion del pueblo, sobre todo por los medios siguientes:

1. Ordenar la enseñanza obligatoria y gratuita;

2. Hacer que el estudio de la higiene entre en gran parte en los programas;

3. Reorganizar las escuelas de adultos, haciéndolas atractivas y útiles para que asistan á ellas muchos discípulos, y proveerlas de bibliotecas;

4. Sacar á concurso la redaccion de un folleto que indique los peligros del abuso de los alcohólicos, el cual se repartirá por la poblacion.

*b.* Revisando, bajo ciertos puntos de vista, el sistema de impuestos:

1. Aumentar notablemente la contribucion y los derechos de sisas de las bebidas espirituosas;

2. Rebajar todo lo posible el impuesto sobre la cerveza indígena, establecer cervecerías modelos, ó favorecer su creacion, adoptar las medidas necesarias para mejorar la calidad de la cerveza, lo cual incumbe á la policía sanitaria;

3. Disminuir los derechos sobre el café y el té;

3.° Castigar el abuso de las bebidas:

*a.* Definir la embriaguez pública como delito correccional; conminar con una multa de 3 francos por la primera vez, de 10 francos y tres días de cárcel por la segunda, de 20 á 100 francos y 10 días á un mes de cárcel por la tercera, en el trascurso del mismo año, á cuyas penas podrá añadirse la privacion del uso de los derechos civiles y políticos, fijándose por carteles, escepto la primera, á las puertas de los ayuntamientos.

*b.* Definir, en virtud de una ley, los casos en que la embriaguez deba considerarse como circunstancia agravante de los crímenes y delitos.

### II. *Accion de los ayuntamientos*

1.° Proceder por medio de la policía local, delegada de la policía sanitaria, á frecuentes ensayos de las bebidas puestas á la venta.

2.° Castigar con la suspension ó la supresion de la patente á todo tabernero que venda bebidas adulteradas; dicha suspension será de un mes por la primera vez, de tres meses la segunda, y definitiva la tercera; todas estas penas se fijarán por carteles á las puertas de los ayuntamientos.

3.° Reglamentar la autorizacion de venta:

*a.* Ordenar que se cierren las tabernas á las diez de la noche en invierno, y á las once en verano, salvo las licencias concedidas por el jefe de policía local;

*b.* Prohibir el despacho de bebidas á los menores de diez y seis años, cuando vayan solos, ó á personas ébrias;

*c.* Prohibir igualmente la venta al fiado;

*d.* Hacer responsable al tabernero de las riñas y delitos que se cometan en su tienda, á no ser que dé conocimiento de ello al instante á la policía;

*e.* Limitar el número de tiendas de bebidas;

*f* No conceder patentes más que á las personas honradas.

*g.* Perseguir rigorosamente la venta clandestina. Las infracciones al reglamento municipal relativas al despacho de bebidas se castigarán: la primera vez, con 10 francos de multa; la segunda, con 25 francos de multa y suspension de la patente por un mes; la tercera, en el mismo año, con 50 á 200 francos de multa y la supresion de la patente. Dichas penas se publicarán por carteles á la entrada de los ayuntamientos.

4.° Negar los auxilios de la beneficencia municipal y generalmente cualquiera otro favor á los borrachos. Se calificarán de tales, los que, en el trascurso de un año, hayan sido castigados más de tres veces.

### III. *Accion de los particulares*

1.° Crear sociedades de templanza cuyo programa sea luchar contra el abuso de las bebidas alcohólicas, y estudiar todas las cuestiones que á esto se refieran.

2.° Fundar sociedades cooperativas de consumo, cocinas económicas, Bancos populares, casas de obreros; interesar á estos últimos en cada una de estas instituciones, dejarles administrarlas en cuanto sea posible, á fin de aumentar en ellos el sentimiento de su dignidad personal, al mismo tiempo que su bienestar material y moral.

3.° Mejorar la situacion de los obreros, aumentando el jornal á los que tengan una conducta intachable.

4.° En las fábricas, talleres, etc.

*a.* Negar todo trabajo al obrero que se embriague y al que no trabaje el lunes;

*b.* Dar conferencias regulares de higiene donde se expongan la ventajas de la sobriedad y los peligros del alcoholismo;

*c.* Organizar escuelas obligatorias para los obreros;

*d.* En cuanto á los niños, hacer que alternen las horas de trabajo con las de estudio.

*e.* Excluir de las casas de prevision á los que las enfermedades ú otros accidentes hayan sido ocasionados por la embriaguez;

*f.* Prohibir á los capataces ó jefes de taller expender bebidas y pagar los jornales en las tabernas.

5.° Abrir en los grandes centros tiendas de caldo, café, etc.

6.° Organizar, por suscricion, hospitales para los borrachos.

7.° Limitarse á alcanzar lógicamente el fin propuesto; no ofrecer licores á los obreros, ni darles *para echar un trago;* excitarles á que tomen café, caldo, buena cerveza, ó cualquiera otro alimento que realmente les proporcione fuerzas.

»Es indudable que las distintas partes de estas conclusiones se hallan muy lejos de tener todas el mismo valor; sin embargo, se relacionan íntimamente y son como corolarios las unas de las otras. El Estado, los ayuntamientos, los mismos particulares están todos interesados en reprimir la embriaguez, cuyas consecuencias no se limitan á los individuos que la practican, sino que ejercen en la sociedad la influencia más disolvente. Por muy grandes que sean los esfuerzos que resulten de la accion combinada y constante de los poderes públicos con la de la ini-

ciativa particular, siempre será poco para combatir y estirpar la intemperancia que, desde principios de siglo, constituye una verdadera plaga social.»

## EDICTOS, DECRETOS, ORDENANZAS Y LEYES CONTRA LA EMBRIAGUEZ

### Edicto de Francisco I (1736)

Para hacer que desaparezcan la holgazanería, las blasfemias, homicidios y demás inconvenientes que resultan de la embriaguez, ordenamos que todo aquel á quien se encuentre embriagado será conducido á la cárcel, donde se le castigará á pan y agua por la primera vez; á la segunda se le azotará en la cárcel; á la tercera publicamente, y, si reincidiese todavía, se le cortarán las orejas, se le coronará de ignominia y se le desterrará; advirtiendo á los jueces de los respectivos distritos que si alguno de dichos individuos comete, por embriaguez ó calor de vino, algun desacierto, *no le sea perdonado por esta causa*, sino que se le castigue con la pena correspondiente al delito, y además por la embriaguez, á juicio del tribunal.

### Ordenanza promulgada hace tres siglos por la municipalidad de Burdeos prohibiendo á los casados concurrir á las tabernas.

A causa de los males é inconvenientes notorios que acrecen de día en día, debidos á que muchos vecinos casados de esta villa, que abandonan á sus mujeres é hijos á la miseria, los cuales llegan hasta mendigar su sustento por las calles de la poblacion, y así mismo muchos artesanos y demás gentes que acuden á las tabernas donde profieren blasfemias y promueven juegos, pendencias, asesinatos, robos y otros numerosos males y trastornos, con gran perjuicio del órden público, el Alcalde y Jurados prohiben terminantemente á los habitantes casados de esta villa concurrir á comer y beber á las tabernas y otros sitios públicos, bajo la pena de azotes ú otra multa arbitraria.

Incurrirán en la misma pena los dueños de hosterías, tabernas y figones que reciban en sus establecimientos á las citadas personas, excluyendo, sin embargo, los forasteros y demás entrantes y salientes de dicha villa.

Queda prohibido asimismo en las tabernas los juegos de cartas y demás que se hallan vedados, como tambien las gentes blasfemas, quimeristas, sospechosas y vagamundas, bajo la pena de veinte sueldos bordeleses ó la clausura del establecimiento, segun los casos.

**Decreto del Parlamento de Franco-Condado (19 de Junio de 1732)**

La Cámara ha ordenado y ordena que los artículos 1426, 1427 y 1387 de la coleccion de Ordenanzas antiguas de la provincia, relativas á los taberneros, se cumplan segun su forma y contenido; y, en consecuencia, ha prohibido y prohibe á todos los vecinos de las diversas parroquias de su jurisdiccion, á sus hijos y criados, á excepcion de los obreros que trabajan en las fortificaciones, frecuentar las tabernas de su barrio y las que se encuentren hasta una legua de distancia, y á los taberneros admitir y dar de beber, comer ó permitir jugar dentro ó fuera de sus establecimientos, en cualquier tiempo, bajo la multa de 50 libras..... ha declarado y declara nulos y de ningun efecto todos los recibos, pagarés, obligaciones y contratos efectuados sobre gasto hecho en dichas tiendas, prohibiendo á los jueces guardar ninguna consideracion sobre este punto.

**Decreto del alcalde de Lons-le-Saulnier (7, Diciembre 1864)**

El alcalde de la villa de Lons-le-Saulnier:

Vistas las leyes de 14-22 de Diciembre de 1689, 16-24 de Agosto de 1790, 19-22 de Julio de 1791 y 18 de Julio de 1837;

Visto el art. 471, núm. 15 del Código penal;

Vistas las órdenes ministeriales (especialmente las de 1861);

Visto el reglamento general de policía de la Villa;

Considerando que este reglamento no prohibe á los dueños de establecimientos públicos, como cafés, tabernas, hosterías y demás tiendas de este género, *dar de beber á las personas embriagadas;*

Considerando que, *en beneficio de la seguridad y moralidad públicas, conviene evitar la embriaguez y sus funestas consecuencias;*

DECRETA:

ARTÍCULO 1.° Queda prohibido á los dueños de café, taberneros y demás expendedores de bebidas admitir en sus establecimientos personas en estado de embriaguez, así como darles de beber;

ART. 2.° Las infracciones se sujetarán á expediente y se castigarán con arreglo á las leyes;

ART. 3.° El comisario de policía se halla encargado de la ejecucion del presente decreto.

Lons-le-Saulnier, 7 de Diciembre 1804.

El alcalde, RAGMEZ.

**Ordenanza sobre las horas de abrir y cerrar las tabernas, cafés y demás sitios públicos en el término de París y pueblos comprendidos en la jurisdiccion de la prefectura de policía.**

## PREFECTURA DE POLICÍA

NÚM. 253.—1.ª DIVISION.—1.er NEGOCIADO.—3.ª SECCION.

NOS, PREFECTO DE POLICÍA,

Considerando que conviene arreglar de una manera uniforme las horas de abrir y cerrar las tabernas, cafés y demás sitios públicos en el término de París y pueblos comprendidos en la jurisdiccion de la prefectura de policía;

Vistos los reglamentos de policía del 8 de Noviembre de 1780 y del 21 de Mayo de 1784;

Vista la Ordenanza de policía del 3 de Abril de 1819;

Vista la ley del 16-24 de Agosto de 1790;

Vistos los decretos de los cónsules del 12 mesidor año VIII y 3 brumario año IX (1.º de Julio y 25 de Octubre de 1800);

Vista la ley del 7 de Agosto de 1850 y la del 10 de Junio de 1853;

Visto, por último, el artículo 471, § 15 del Código penal;

Ordenamos lo siguiente:

ARTÍCULO 1.º Los cafés, tabernas, billares, tertulias, ventorros y demás sitios públicos de reunion, se cerrarán, tanto en el término de París como en las poblaciones rurales de la jurisdiccion de la prefectura de policía, todo el año á las once de la noche, y no podrán abrirse antes de las seis de la mañana, desde el 15 de Octubre al 15 de Marzo (en invierno), ni antes de salir el sol, del 15 de Marzo al 15 de Octubre (en verano).

ART. 2.º Queda prohibido á los dueños de dichos establecimientos, á sus dependientes ó criados, recibir ó alojar á nadie, despachar bebidas, comidas, ó jugar fuera de las horas indicadas en el artículo anterior.

ART. 3.º Quedan derogados todos los reglamentos ó decretos locales, licencias tolerancias ó autorizaciones particulares sobre la hora en que se deben cerrar dichos establecimientos públicos.

ART. 4.º Las infracciones á la presente Ordenanza se castigarán, con arreglo á las leyes, por los tribunales de policía competentes.

ART. 5.º Esta Ordenanza se publicará en bandos, etc.; los auxiliares y comisarios de policía, la gendarmería y los agentes de policía local, se hallan encargados de hacer que se cumpla estrictamente.

París, 31 de Octubre, 1858.

El Prefecto de policía, BOITELLE.

## LEY DEL 13 DE FEBRERO DE 1873 SOBRE LA EMBRIAGUEZ PÚBLICA

Artículo 1.° Serán castigados con multa de 1 á 5 francos los que se encuentren en estado de embriaguez manifiesta en las calles, caminos, plazas, cafés, tabernas ú otros sitios públicos. Los artículos 474 y 483 (1) del Código penal, serán aplicables á la contravencion indicada en el paragrafo anterior.

Art. 2.° En caso de reincidencia, conforme al art. 483, dentro de los doce meses siguientes á la segunda condena, se hará comparecer al culpable ante el tribunal de policía correccional, y se le castigará con prision de seis días á un mes y multa de 16 á 300 francos. El que fuere castigado en policía correccional por embriaguez, antes de doce meses, será declarado nuevamente culpable del mismo delito, y condenado al máximum de las penas indicadas en el paragrafo anterior, las cuales podrán elevarse hasta el doble.

Art. 3.° Toda persona condenada dos veces en policía correccional por delito de embriaguez manifiesta, conforme al artículo anterior, sera declarada, si reincide segunda vez, incapaz de ejercer los derechos siguientes: 1.° de voto y de eleccion; 2.° de elegibilidad; 3.° de actuar como jurado ó en otros actos públicos, ó desempeñar empleos en la administracion; 4.° de porte de armas durante dos años desde el día en que la pena se hace irrevocable.

Art. 4.° Se castigarán con multa de 1 á 5 francos, los dueños de café, taberneros y demas expendedores de líquidos espirituosos que dieren de beber á personas manifiestamente ébrias, ó que las recibieren en sus establecimientos, ó hubieren despachado bebidas alcohólicas á los menores de diez y seis años. Sin embargo, cuando el expendedor sea amonestado por este último acto, podrá alegar error acerca de la edad del sujeto, y de este modo, si lo prueba, eximirse de la pena. Los artículos 474 y 883 del Código penal, serán aplicables á las contravenciones indicadas en los paragrafos anteriores.

Art. 5.° Se castigarán con prision de seis días á un mes y multa de 16 á 300 francos, á los dueños de café, taberneros y demas expendedores de bebidas que, en los doce meses siguientes á la segunda condena impuesta en virtud del artículo anterior, hubieren cometido una de las faltas previstas en dicho artículo. Cualquiera que habiendo sido castigado en policía correccional por uno ú otro de estos hechos, antes de transcurrido un año, sea declarado nuevamente culpable de los mismos

---

(1) Art. 474. La prision, en caso de reincidencia, siempre será de tres dias á lo sumo.—Art. 483. Hay reincidencia cuando, antes de los doce meses, el contraventor hubiese sido penado otra vez por infraccion de policia cometida dentro de la jurisdiccion del mismo tribunal.

incurrirá en el máximum de las penas indicadas en el paragrafo anterior, las cuales podrán elevarse hasta el doble.

Art. 6.° Todo individuo que haya sufrido dos condenas en policía correccional por cualquiera de los delitos previstos en el artículo anterior, podrá declararse incapacitado de ejercer todos ó parte de los derechos indicados en el art. 3.° En igual caso, el tribunal podrá ordenar la clausura del establecimiento por un tiempo que no excederá de un mes, incurriendo, en caso de desobediencia, en las penas prescritas por el artículo 3.° del decreto del 29 de Diciembre de 1851 (2). Tambien podrá, bajo estas mismas penas, limitarse á prohibir al expendedor la venta de las bebidas.

Art. 7.° Será castigado con seis dias á seis meses de prision y multa de 16 á 300 francos, cualquiera que induzca á beber hasta la embriaguez á los menores de diez y seis años. Tambien serán castigados con las penas expuestas en los artículos 5.° y 6.°, los taberneros, dueños de cafés ú otros expendedores de bebidas que, habiendo sufrido una condena en virtud del paragrafo anterior, vuelvan á delinquir, ya en el mismo hecho, ya en cualquiera de los casos previstos en el art. 4.°, párrafo 1.°, en el plazo indicado en el art. 5.°, párrafo 2.°

Art. 8.° El tribunal correccional, en los casos previstos por la presente ley, podrá ordenar que su fallo se exponga al público en los sitios que juzgue conveniente.

Art. 9.° El art. 463 (1) del Código penal será aplicable á las penas de prision y multa expuestas en la presente ley. El art. 59 (2) del mismo Código no será aplicable á los delitos previstos por esta ley.

Art. 10. Los expedientes relativos á las infracciones previstas en los artículos anteriores, se trasmitirán al procurador de la república dentro de un plazo máximo de tres dias.

Art. 11. Toda persona hallada en estado de embriaguez en las calles, caminos, plazas, cafés, tabernas ú otros lugares públicos, será conducida, á su costa, como medida de policía, al puesto más inmediato, hasta que recobre la razon.

Art. 12. El texto de la presente ley se fijará por carteles á la puerta

---

(1) Art. 3.° (Extracto). Toda persona que abra un café, taberna ó despacho de bebidas alcoholicas, no sujeto á las reglas de policía urbana, será perseguido por los tribunales correccionales y castigado con una multa de 25 á 300 francos y seis dias á un mes de prision. El establecimiento será cerrado inmediatamente.

(1) Art. 463. (Extracto). Siempre que haya necesidad de imponer las penas de prision y pecunaria, si existieren causas atenuantes, los tribunales correccionales están autorizados, áun en caso de reincidencia, para rebajar la pena de reclusion á un número de dias menor de seis, y la pecunaria á ménos de 16 francos; tambien podrán dictar separadamente ambas penas, y hasta sustituir la prision por la multa, sin que en ningun caso sean inferiores á las penas de simple policía (multa, prision y embargo).

(2) Art. 59. Los cómplices de un delito se castigarán con la misma pena que á los autores del mismo.

de todas las alcaldías y en el salon principal de todas las tabernas, cafés y demas sitios donde se expendan bebidas alcohólicas. El que destruya ó deteriore el texto oficial será castigado con multa de 1 á 5 francos y á reponer, por su cuenta, el cartel.

Art. 13. Los guardas de campo estan encargados, así como los dependientes de policía judicial, cada cual en el distrito donde se halle juramentado, de averiguar las infracciones á esta ley, así como de instruir los expedientes para hacerlas constar.

**Bibliografía.**—*Précis de chimie industrielle*, por A. Payen, 4.ª edicion, París, 1859, t. II.—*Dictionnaire de l'industrie*, art. AGUARDIENTE. París, 1835, t. IV, p. 174.—*Dictionnaire des altérations et falsifications des substances alimentaires*, por A. Chevallier. París, 1857, t. I, p. 60.—*Traité des moyens de reconnaître les falsifications*, por MM. Bussy y Boutron-Charlard.—*Rapport sur une eau-de-vie contenant de l'acétate de plomb*, por M. Boutigny d'Evreux (*Ann. d'hyg. et de méd. lég.*, t. XXIV, p. 78).—*Note sur la conservation des vins et alcools*, por M. Fauré (*Journ. de chim. et de pharm.*, Junio de 1843.—*Recherches statistiques sur la ville de Paris et le département de la Seine*, t. II. París, 1823, reimpresos en 1834.—*De l'usage et de l'abus des boissons spiritueuses, considérés sous le point de vue de la police médicale et de la médecine légale*, por el Dr. Roesch (*Ann. d'hyg. et de méd. lég.*, t. XX p. 277.—*Observations sur l'abus des liqueurs spiritueuses parmi les troupes européennes dans l'Inde; et sur les inconvénients d'une distribution uniforme et générale des rations d'eau-de-vie aux soldats*, por Henry Marshall (*Edinb. med. and surg. Journal*, Enero 1834).—*Histoire des societés de temperance en Amérique*, por M. Baird, 1836.—Garnier y Harel, *Des falsifications des substances alimentaires, et des moyens de les reconnaître*. París, 1844, p. 145.—Cottereau, *Des altérations et des falsifications du vin, et des moyens physiques et chimiques employés pour les reconnaître*. París, 1851, en 8.°—Thomeuf, *Essai clinique sur l'alcoolisme*, tesis de París, 1858.—Motet, *Considerations générales sur l'alcoolisme et plus particulierèment des effets toxiques produits par l'absinthe*, tesis de París, 1859.—Ludger-Lallemand, Mauricio Perrin y Duroy, *Du rôle de l'alcool et des anesthésiques dans l'organisme* París, 1860. 1 vol. en 8.°.—V. Racle, *De l'alcoolisme*, tesis de concurso. París 1860.—*Travaux récents sur l'alcoolisme (Annales d'hyg. et de méd. lég.*; 1861, t. XV, 2.ª serie, p. 212).—Riant, *L'alcool et le tabac*. París, 1876.—Jolly, *L'alcool; études hygièniques et médicales*. París, 1866.—Issartier, *De l'alcoolisme moderne; étude sociale sur le poison á la mode en France*. París, 1861.—Lancereaux, *De l'alcoolisme et de ses conséquences*, París, 1878.—Victor Desguin, *De l'abus des boissons alcooliques; ses causes, ses resultats, ses remèdes*. Anvers, 1878.—Lacassagne, *Resumen de higiene privada y social*.—Marfaing, *De l'alcoolisme consideré dans ses rapports avec l'aliénation mentale*. París, 1875.—Gambus, *De l'alcoolisme chronique terminé par paralysie générale*. París, 1873.—Lemoine, *Le decubitus aigu dans l'alcoolisme chronique*. París, 1877.—Gachet, *Traitement de l'alcoolisme aigu*.—París, 1860.—Audhoui, *Pathologie générale de l'empoisonnement par l'alcool*. París, 1868.—Picqué, *Essai de géographie médicale*. París, 1876.—Renault, *Essai*

*sur l'influence de l'alcoolisme dans le développement de plusieurs groupes d'affections cutanées.* París, 1874.—Magnan, *Étude expérimentale et clinique sur l'alcoolisme.* París, 1871.—Marty, *Contribution á l'étude de l'alcoolisme.* París, 1873.—Dujardin-Beaumetz et Audigé, *Recherches expérimentales sur la puissance toxique des alcools.* París, 1879.—Bergeret. *De l'abus des boissons alcooliques; dangers et inconvenients pour les individus, la famille et la societé; moyens de modérer les ravages de l'ivrognerie.* París, 1870.

**ALFILERES.** — *Vease* AGUJAS.

**ALFOMBRAS.** — *Véase* BATIDO.

**ALGODON.** — La industria algodonera, dice el Dr. Thouvenin (de Lille), de quien tomamos algunos detalles sobre las diversas operaciones que exige, emplea en Francia más de un millon de personas, entre los cuales hay unos 150.000 niños de ocho á diez y seis años.

El algodon, trasportado en bruto á las fábricas, se somete en ellas primeramente á la accion del batido, por el cual se elimina una gran cantidad de polvo y se obtiene la disgregacion de los filamentos de esta sustancia. El batido se hace á mano ó mecánicamente. El batido mecánico se usa por lo comun para el hilado grueso y mediano de algodon en Alsacia, Vosgos y Sena-Inferior; en el Norte, donde se hilan grandes cantidades de algodon fino, para tules y encajes, se usa todavía el batido á mano en muchas fábricas. El algodon, colocado en cañizos sobre caballetes, se golpea fuerte y contínuamente con varas de mimbre, y desprende nubes de polvo irritante y pelusilla que penetran en la boca, nariz, faringe y conductos respiratorios, cubriendo el traje, la cara y pelo de los obreros.

La segunda operacion es el cardado, que consiste en introducir gradual y sucesivamente en muchos telares cierta cantidad de algodon que se alarga y adelgaza hasta dejarle á propósito para el hilado. Por lo general son mujeres jóvenes ó niñas las encargadas de ejecutar esta operacion no fatigosa, pero que requiere mucha atencion y movimientos contínuos muy moderados.

Los hilanderos, unos no hacen más que vigilar el telar para darle el impulso necesario; otros se ocupan contínuamente de unir los hilos de algodon que se rompen; todos están casi siempre de pié y en un estado de locomocion casi constante.

Luego se devanan los hilos, y los aprendices hacen las madejas.

M. Villermé ha estudiado detalladamente la influencia que la industria algodonera podia ejercer sobre la salud de los obreros; ha contestado á muchos cargos infundados que se la habían dirigido, demostrando que, en la mayor parte de las fábricas de tejidos, el espacio, muy suficiente para los obreros que en ellas trabajan, tambien se halla bastante bien ventilado. Pero ciertas particularidades, en las operaciones que hemos expuesto, están muy lejos de presentar la misma inocuidad. El batido, la temperatura elevada de los talleres, el hilado y la limpieza ó aguzamiento de las cardas, fijarán bajo este punto de vista nuestra atencion.

El batido á mano es sumamente fatigoso por los movimientos desordenados y fuertes de los brazos y de todo el cuerpo, la posicion vertical demasiado prolongada y la transpiracion abundante que produce. Pero lo más grave, es una nube espesa de polvo irritante y pelusilla que se desprende en esta operacion, y que se deposita en los vestidos de los obreros, sobre todo en los de lana, en los cabellos, orificios de la nariz, cejas, párpados, entrada del conducto auditivo y barba, dándoles un aspecto muy extraordinario. Tambien se introduce en la boca, nariz y hasta en el aparato respiratorio.

El batido mecánico no es tan penoso; pero, segun Villermé, presenta la misma insalubridad bajo el punto de vista del polvillo que desarrolla. De aquí resultan toses rebeldes y afecciones de pecho muy graves, que los médicos del pais designan con los nombres expresivos de *neumonía algodonosa*, ó de *tísis id.* Así, la mayoría de los obreros que baten á mano el algodon abandonan esta clase de trabajo. Es raro que continúen en él más de tres años, y, en general, le efectúan alternativamente y por turno todos los obreros de la fábrica. En Suiza se han inventado *batidoras-ventiladoras*, ó máquinas que, al funcionar, sólo desprenden pequeñas cantidades de pelusilla y polvo.

No nos ocuparemos aquí del cardado, puesto que más adelante trataremos de él en un artículo especial.

M. Villermé indica tambien como una causa de insalubridad, menor sin embargo que la precedente, la temperatura elevada que deben tener muchos talleres.

El hilado exige una temperatura tanto más alta cuanto más fino es el hilo que se fabrica, sin lo cual se quebraría á cada instante. Una temperatura de 15 á 25 grados y la falta de toda

corriente son las condiciones necesarias de una buena fabricacion. Por último, en algunos talleres, la temperatura se eleva hasta 34, 37 y 40 grados. Los obreros, con los brazos, piernas y piés desnudos, y casi sin ropa, se hallan continuamente en un estado de traspiracion abundante. Júzguese los accidentes que de aquí deben resultar, sobre todo en invierno.

Dos clases de obreros de las fábricas algodoneras, añade M. Villermé, merecen especial mencion: los que quitan las tablas de los tambores de cardar y las sustituyen despues de haber limpiado la carda interior, y los que afilan de vez en cuando las puntas. Por la clase de polvo que respiran, los primeros corresponden á la clase de los batidores de algodon, y por las partículas metálicas que proyectan al aire, los que aguzan las cardas se incluyen en la de los bruñidores de acero. Ambas clases de trabajos pasan por ser muy perjudiciales á la salud. Sin embargo, M. Villermé no ha obtenido datos suficientemente exactos sobre este punto. De todos modos, hace notar que sería muy conveniente sustituir estas dos operaciones hechas á mano por otras mecánicas, ó bien que se introdujese en la construccion de las cardas una mejora que suprima dichas operaciones.

En resúmen, dice M. Villermé, en la industria algodonera, solamente el batido, por el polvo y la pelusa que levanta, es peligroso para muchos obreros. Despues de esta causa de enfermedad, vienen las temperaturas excesivas que exponen á enfriamientos repentinos, y, por último, algunos trabajos hechos por un corto número de operarios. *(Véase* CARDADORES, MÁQUINAS DE VAPOR, TRABAJO DE LOS NIÑOS).

**Bibliografía.**—Benoiston de Châteauneuf, *De l'influence de certains professions sur le développement de la phthisie pulmonaire (Annales d'hygiène* etc., 1831, t. VI, p. 5).—*Rapport fait au Conseil de salubrité de la ville de Troyes sur les accidents auxquels sont exposés les ouvriers des filatures de laine et de coton (Annales d'hygiène,* etc., 1834, t. XII, p. 5).—*Recueil des principaux travaux du Conseil de salubrité du département de l'Aube.* Setiembre, 1835, p. 73.—Villermé, *De la santé des ouvriers employés dans les fabriques de soie, de coton et de laine (Annales d'hygiène, etc.*. 1839, t. XXI página, 338.)—Thouvenin, *De l'influence que l'industrie exerce sur la santé des populations (Annales d'hygiène,* etc., 1846, t. XXXVI, p. 20). — A. Audiganne, *Les populations ouvriéres et les industries da la France dans le mouvement social du XIX siècle.* Paris, 1834.

**ALGODON-PÓLVORA.**— *Véase* PIROXILINA.

**ALIMENTOS.**— *Véase* SUBSISTENCIAS.

**ALMACENES DE LEÑA.**—Los almacenes de leña, á causa del peligro de incendio, corresponden á la tercera clase de los establecimientos sujetos á la vigilancia de las autoridades.

**ALMIDON.**— *Véase* FÉCULA.

**ALQUITRAN.**— *Véase* BREA, HULLA.

**ALUMBRADO.**—El empleo de la luz artificial, al mismo tiempo que constituye una de las necesidades más indispensables de la vida y del trabajo del hombre, suscita los más graves problemas de higiene pública y privada, y se halla intimamente relacionado con la salubridad de las poblaciones. La combustion de los diversos cuerpos que se emplean para el alumbrado exige cierta cantidad de oxígeno que toma del aire respirable, y devuelve á la atmósfera productos que pueden alterar su pureza. Por consiguiente, la eleccion de los combustibles luminosos presenta, bajo este doble punto de vista, la mayor importancia, y debe ser, ademas, en razon de la intensidad de la luz, apropiada á los diversos usos que ha de satisfacer. Por último, la distribucion de la luz en los grandes salones donde se reune muchas personas, y el alumbrado de la vía pública, reclaman de un modo completamente especial la atencion de los administradores y de los higienistas.

**Combustibles y aparatos empleados para el alumbrado artificial.** —Nos limitaremos á enumerar las diversas sustancias que se emplean para el alumbrado artificial, sea en las habitaciones, sea en el exterior, reservándonos estudiar sus propiedades especiales, su preparacion y accion al tratar de cada materia en particular.

Los diferentes compuestos de hidrógeno y carbono, bajo cualquier forma que se presenten en el estado sólido, líquido ó gaseoso, pueden utilizarse para producir la luz. Los cuerpos grasos son los que se emplean principalmente con este objeto. La *esperma de ballena*, la *cera*, el *ácido esteárico*, la *parafina*, el *aceite de palma*, el *sebo* de carnero, vaca y macho cabrío, sirven para hacer velas y bugías; los *aceites* de semillas purificados, los de pescado, de olivas ó comun, de colza, que se emplean para las lámparas y diversos aparatos del servicio doméstico; algunos *aceites esenciales* de petróleo, de esquisto, de brea que, mezclados con el alcohol ó el éter, se consumen con el nombre de gas líquido ó hidrógeno líquido; por último el gas hidrógeno carbonado

procedente de la destilacion de la hulla ó de las diversas materias grasas, que cada vez se ha ido extendiendo en mayor escala, tanto pública como privadamente, tales son los combustibles que más se usan. Dan resultados muy distintos, ya bajo el punto de vista de la luz que suministran, ya bajo el de los productos de su combustion (1).

Compréndese el interes que merece el poder lumínico de los distintos combustibles y aparatos respecto de su accion sobre la vista, y de su aplicacion al alumbrado de las habitaciones ó á los diversos trabajos nocturnos. Hé aquí el cuadro de M. Peclet, completado por M. Briquet, que indica la intensidad de las diversas clases de luz.

Tomando como tipo el número 100 en la lámpara Carcel (2) de 13 líneas de diámetro, resulta:

| | |
|---|---|
| Para el gas del alumbrado..... | 127,00 |
| — la bugía de esperma de ballena..... | 14,40 |
| — la bugía esteárica..... | 14,30 |
| — la vela de sebo..... ... ..... | 10,66 |

(1) «El hombre ha empleado procedimientos bien diversos para proveerse de luces artificiales. Estos numerosos medios, toscos en un principio, se han ido perfeccionando sucesivamente con los conocimientos físico-químicos.

»Los antiguos empleaban la *resina;* despues se ha hecho uso de los *cuerpos grasos* y del *sebo*. Se alumbraban con *candelæ* hechas con la médula del junco cubierta de sebo y pez, y con velas de cera análogas á las nuestras. Las velas de sebo han predominado en absoluto por mucho tiempo; durante el reinado de Luis XIV, constituia en los teatros el alumbrado de proscenio. Las velas producen una llama poco intensa y de combustion incompleta.

»Las bujías son preferibles á las velas; arden más completamente y el pábilo se reduce á ceniza. Producen menos $CO^2$ y cuerpos grasos; las hay de cera, de esperma y de parafina.

»Los antiguos empleaban los aceites de nueces y ordinario; los egipcios el de ricino. Estos líquidos ardían en lámparas de barro cocido ó metálicas que despedían, con grandes masas de humo, una luz desigual.

»El alumbrado de aceite conviene para los usos domésticos, sobre todo para los trabajos de gabinete. Es salubre, la combustion del gas se verifica casi por completo, y la mecha no se carboniza, es decir, que produce poco $CO^2$ y acroleina.

»En los salones se ha empleado una mezcla de alcohol y esencia de trementina; la llama es más viva. Esta condicion la cumplen principalmente los aceites minerales (esquisto ó petróleo). Formados por la destilacion subterránea de la hulla, estos líquidos, muy abundantes en carbono, producen una luz demasiado viva para los trabajos de escritorio, y despiden casi siempre un olor desagradable y molesto.

»Los otros procedimientos de alumbrado se emplean en las ciudades, en los establecimientos ó edificios públicos, rara vez en las habitaciones.» (Lacassagne).

(2) La lámpara Carcel, uno de los tipos usados para comparar el poder luminico de las luces, corresponde á una lámpara de resorte que consume 42 gramos de aceite de colza por hora, y equivale á la luz de siete bujías de la Estrella próximamente, que queman 9gr, 60 de estearina cada una en el mismo tiempo.

El siguiente cuadro, debido á Wagner, compara las diversas materias luminosas:

| MATERIAS LUMINOSAS | Consumo por hora en gramos | Intensidad lumínica(1). Una vela de cera = 100 | Claridad por 10 gramos de materia | Poder lumínico(2). La vela de cera = 100 |
|---|---|---|---|---|
| Cera | 9,02 | 102,0 | 111,02 | 100,0 |
| Estearina | 9,94 | 95,5 | 96,05 | 84 |
| Esperma de ballena | 8,87 | 108,3 | 123,17 | 108 |
| Sebo | 8,87 | 90.25 | 101,70 | 90 |
| Parafina (1.ª clase) | 8,83 | » | 94,69 | 83 |
| Parafina (2.ª clase) | 8,49 | » | 139,87 | 123 |
| Aceite de colza (lámpara reguladora) | 40,69 | 694,0 | 170,07 | 159 |
| Aceite de colza (lámpara de cocina) | 7,33 | 45,67 | 62,30 | 55 |
| Aceite de colza (lámpara de estudio) | 9,86 | 114,1 | 115,80 | 102 |
| Fotógeno (3) | 20,02 | » | 149,03 | 131 |
| Aceite solar (4) | 26,82 | » | 225,64 | 199 |
| Petróleo | 15,6 | » | 174,40 | 180 |
| Gas | 8,9 | » | 186,1 | 195 |

Segun Payen, para obtener la misma intensidad luminosa hay necesidad de quemar:

| | | | Céntimos |
|---|---|---|---|
| Bujías esteáricas de 10 el kilógr. | 63 gr. | á 3 fr. el kilo | 19,00 |
| Velas (luz variable) | 80 — | 0,80 — | 14,35 |
| Aceite de colza refinado | 42 — | 1,40 — | 5,88 |
| Gas de hulla, picos comunes, 100 lit. | = 50 — | 0,30 el m. c. | 3,00 |
| — picos de aire caliente, 85 lit. | = 42 — | Id. | 2,55 |
| Gas de Boghead — 25 lit. | = 25 — | 1,00 el m. c. | 2,50 |

(1) Luz obtenida con gasto igual de materia.

(2) Luz obtenida con gasto igual de dinero.

(3) Producto dela destilacion del petróleo en bruto cuando se eleva la temperatura entre 150° y 280°. Tambien recibe el nombre de *kerosina*.

(4) El *aceite solar*, la *gasolina* ó *éter de petróleo*, la *ligroina* y la *bencina*, productos todos obtenidos por la destilacion del petróleo y de la brea.

En cuanto al poder lumínico del gas, varía segun su procedencia:

| | |
|---|---|
| Gas de carbon de Newcastle-Pelton | 197,0 |
| — de Zwickau | 216,7 |
| Gas de Boghead | 590,2 |
| Gas de madera | 253,3 |
| Gas de aceite | 535,8 |

En Alemania se toma por unidad la bujía de parafina, sustancia idéntica á sí misma, puesto que se obtiene por cristalizacion (pero varía la mecha); en Inglaterra, la bujía de esperma de ballena, que consume 8gr,207 de esta materia por hora (Arnould).

En cuanto al modo de combustion, sabemos que los aparatos del alumbrado contribuyen poderosamente á la alteracion del aire; 1 kilogramo de ácido esteárico produce al arder, en una capacidad de 50 metros cúbicos, cerca de un 4 por 100 de ácido carbónico en volúmen, es decir que puede alterar esta atmósfera en el mismo grado que el aire de la expiracion:

Un kilogramo de hidrógeno carbonado exige

| | | | |
|---|---|---|---|
| | para su combustion | 13.620 | litros de aire |
| — | de aceite de colza purificado | 11.219 | — |
| — | de sebo | 10.352 | — |
| — | de cera | 10.419 | — (1) |

(1) «Los productos de combustion del gas son esencialmente: el agua, el ácido carbónico y el nitrógeno. Contienen tambien carbon no quemado y, algunas veces, cierta cantidad de ácido sulfuroso, cianuro amónico y acido nítrico (productos de la combustion del amoniaco).

## COMBUSTION DE 1 METRO CÚBICO DE GAS MEDIANO

| | Volúmenes m. c. | Peso kil. | Productos | PESO DE LOS PRODUCTOS $CO^2$ kil. | H O kil. | N | Oxígeno gastado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hidrógeno C. bicarbonado... H. | 0,088 | 0,111 | $CO^2$ | 0,349 | | | 0,381 |
| | | | HO | | 0,143 | | |

Ademas, el alumbrado artificial produce un gran aumento de temperatura que influye bastante en la insalubridad de los sitios donde arden muchas luces, como los teatros, cafés, almacenes y tiendas de lujo, etc. Las personas que permanecen constantemente muchas horas á una temperatura elevada (modistas, dependientes de comercio, mozos de café, etc.) suelen padecer una anemia duradera. Acerca del humo y el olor que desprenden los combustibles empleados en aparatos imperfectos, trataremos en cada uno de ellos (2).

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hidrógeno C. | | | $CO^2$ | 0,149 | | | |
| proto- | 0,577 | 0,418 | | | | | 1,671 |
| carbonado $H^2$. | | | HO | | 0,940 | | |
| Hidrógeno H. | 0,212 | 0,019 | HO | | 0,171 | | 0,152 |
| Óxido de C | | | | | | | |
| carbono ....O | 0,077 | 0,097 | $CO^2$ | 0,152 | | | 0,055 |
| Nitrógeno. N. | 0,046 | 0,058 | N | | | 0,058 | |
| | 1.000 | 0,703 | » | 0,650 | 1,254 | 0,058 | 2,259 |

2 kil.,259 de oxigeno = 0,23 en peso del aire empleado = 9 kil.,822 = 7 mc.,556; y duplicando: 15 mc.,112.

« El nitrógeno contenido en 9 kil.,822 de aire será: 7 kil.,563 = 6 mc.

DESPUES DE LA COMBUSTION

| | Peso | Volúmen a O. |
|---|---|---|
| $CO^2$ | 1,650 | 0,830 |
| HO | 1,254 | 1,548 |
| Nitrógeno del gas | 0,058 | 0,046 |
| Nitrógeno del aire | 7,563 | 6,000 |
| 2.° volúmen de aire | » | 7,556 |
| | | 15,980 |
| Dilatacion 0° á 50° | | 2,929 |
| | | 18,909 |

»Este gasto de oxígeno y esta produccion de ácido carbónico carecen de los peligros de explosion y envenenamiento. A igualdad de luces, el gas no calentaría ni alteraría tanto el aire como las demás sustancias luminosas (Odling) »

El gas extraido del petróleo, mucho más puro que el del carbon, no contiene productos amoniacales ni compuestos sulfurosos, como tampoco ácido carbónico ni óxido de carbono. Representa, en volúmen, 4 ó 5 volúmenes de gas ordinario, y calienta ménos que este último.

(2) « Consumiendo un pico de gas de carbon 138 litros por hora, eleva 154 metros cúbi-

**Aparatos de alumbrado.**—Las velas y bujías se colocan en candeleros, palmatorias, arañas, etc., cuyas formas varían al infinito.

Los aparatos de aceite son de dos clases: de aspiracion y de presion. Los primeros se hallan representados por los candiles, velones, candilejas, mariposas, etc., en que al olor del humo que desprende la llama se une la facilidad con que se vuelcan y se derrama el aceite, por lo cual son muy sucios. Para obviar este inconveniente se han hecho algunos cerrados, y en los que una extremidad de la mecha plana pasa, movida á beneficio de una cremallera, por un cilindro superior aplanado; pero sólo funcionan bien cuando el depósito está bastante lleno. Argand (1784) fué el inventor de la mecha (1) cilíndrica hueca que ha modificado la llama, haciendo que el aire circule por el centro de esta última y que desaparezca casi por completo su centro oscuro. Se activa su combustion por medio de los tubos de cristal descubiertos por el farmacéutico Quinquet.

En los aparatos de presion, el aceite llega de un modo uniforme al punto luminoso de la mecha. El depósito, en estos aparatos, se halla colocado lateralmente y un poco más alto que la llama, á la cual va á parar el aceite por medio de un conducto delgado que parte del depósito. Un pequeño recipiente, atornillado á la parte inferior de la armadura donde existe el foco luminoso, recoge el aceite que suele rebosar en su extremidad. Tiene la desventaja de no alumbrar por igual las habitaciones. Los aparatos de presion mecánica, con el depósito situado en la parte inferior y sin recipiente, resolvieron por fin el problema, primero

---

cos de 1° á 100° » (Briquet). « A 30 centímetros de una llama de gas, dice Arnould, rodeada de un tubo de cristal, eleva 2° el termómetro; á 15 centímetros, 6°. Hammond ha demostrado que la llama de un pico ordinario, en una habitacion de 1.600 metros cúbicos de capacidad, elevaba la temperatura de 12°,8 á 17,2, la cual permanecía constante muchas horas. Wazon calcula que el pico Bengel, correspondiente á la lámpara Carcel de 42 gramos por hora, quema 105 litros de gas en un tiempo igual, produciendo 88 litros de $CO^2$, que exigen 176 metros cúbicos de aire para mantener la atmósfera á $^1/_{1.000}$ de ácido carbónico. A razon de 6.814 calorías producidas por la combustion de un metro cúbico de gas, 105 litros darán 715, que elevarán de temperatura los 176 metros cúbicos de aire de ventilacion

$$\frac{715}{176 \times 0{,}308} = 13 \text{ grados.} »$$

(1) La mecha conduce por capilaridad la sustancia luminosa fundida hasta el punto en que el líquido se convierte en gas por el calor. La misma mecha contribuye al alumbrado suministrando moléculas de carbon á la llama. Si la mecha es muy gruesa, enfría esta última y oscurece su centro. Por consiguiente, el objeto es encontrar una mecha muy capilar y bastante delgada, para que la combustion se verifique por completo y que la llama no sea oscura ni desprenda humo. Se aumenta la combustibilidad de las mechas por el ácido bórico ó el ácido fosfórico.

con la lámpara Carcel (1800) (1), y despues con la de Franchot ó *lámpara reguladora*, en la cual la presion se obtiene por un émbolo movido en virtud de un resorte espiral que mantiene tenso un vástago de cremallera. El piston se halla atravesado por un tubo extensible, por donde asciende el aceite, provisto en su estremidad inferior de un vástago cónico, que es el verdadero regulador. Cuando baja la vaina móvil, el espacio, en un principio muy estrecho, se agranda cada vez más, elevándose de este modo el aceite tanto más fácilmente cuanto más pronto toca á su fin el resorte (2).

«M. Chapuis, de París, ha perfeccionado las lámparas reguladoras. En los sistemas conocidos, las corrientes de aire, tanto interior como exterior, son verticales; por lo cual es indispensable un tubo con gollete para precipitar la corriente exterior sobre la llama é impedir que la corriente interior arrastre los restos de carbono que constituyen el humo, siendo preciso mucho cuidado para graduar la altura á que debe colocarse el gollete del tubo con relacion á la llama; y como los porta-tubos no están arreglados ni los tubos son iguales, hay necesidad de repetir

---

(1) En la lámpara Carcel se adoptó el mechero de doble corriente de aire, aplicado por Argand en su aparato; y para conservar á dicho mechero una alimentacion abundante, se colocó en el fondo del recipiente un pequeño aparato de relojería, capaz de elevar el aceite, mientras durase la combustion; no siendo otra cosa dicho motor sino un muelle con engranaje que obra sobre una pequeña bomba impelente. Este sistema ha recibido diversos perfeccionamentos, sobre todo por Gagneau, que puso dos bombas en vez de una; pero siempre resulta un aparato caro, delicado, difícil de componer y además exige frecuentes reparaciones, á menos que el mecanismo no esté muy bien construido y el aceite que se use sea de superior calidad. Por eso se aplica para lámparas de lujo y se presta á modelos de forma y ornamentacion variadas (Muñoz y Aramburu).

(2) El principio de la lámpara reguladora consiste en hacer que el aceite se eleve comprimiéndole por medio del émbolo provisto del muelle espiral apoyado en la pared superior del recipiente, y al cual se le da cuerda cuando llega al fin de su curso, para elevarlo de nuevo. La habilidad del inventor estriba en haber graduado el regulador de manera que el aceite llegue al mechero en cantidad constante y en ligero exceso para que la lámpara tenga la duracion de marcha más larga posible. Tambien se ha dado á este mecanismo distinta disposicion por varios fabricantes, con especialidad la de Neuburger, que permite limpiar el aparato interiormente sin desoldarlo; pero el principio del sistema ha permanecido el mismo, y la lámpara reguladora contínua empleandose para lecturas y trabajos de bufete, con preferencia á la Carcel. El modelo que gasta 30 gramos de aceite por hora, representa una potencia luminosa equivalente á 6 bujías (Muñoz y Aramburu).

La lámpara reguladora quema próximamente 60 gramos de aceite por hora, con una intensidad luminosa de 168 (la de la estearina = 100). Puede elevar, en una hora, $20^{mc}.,17$ de aire de 0° á 100°. A la temperatura media de las habitaciones, eleva la columna termométrica 3°,8 á 15 centímetros de distancia, y 1°,1 á 30 centímetros. Los tubos de estas lámparas son cilíndricos y hacen el oficio de chimeneas de tiro; su forma es la de dos cilindros desiguales en longitud y en diámetro (el inferior es un poco más ancho), y unidos por sus estremos. La estrechez del tubo al rededor de la llama tiene por objeto dirigir á esta última los gases que se desprenden lateralmente y que pudieran librarse de la combustion (Arnould).

esa operacion cada vez que se enciende la lámpara ó se reemplaza el tubo.

»En el sistema de M. Chapuis se evitan estos inconvenientes, porque sólo la corriente que pasa por el interior del mechero es vertical, hallándose la exterior aislada por completo; de donde resulta que, llegando fría y en espiral á la llama, cumple más satisfactoriamente las funciones que se exigen del codo del tubo y combate la accion de la corriente caliente de aire interior, obligando al hidrógeno carbonado á quemarse en el estado de gas. La parte inferior del tubo, que no es de gollete, se mantiene fría y el aceite no se volatiliza; y en cuanto á la llama se arregla de tal manera que, sin necesidad de tocar al tubo, se obtiene una luz muy igual. Además de esa modificacion introducida en el mechero, tiene éste la ventaja de poder aplicarse á los modelos existentes de lámparas reguladora ó Carcel, habiéndose adoptado en los Ministerios y oficinas del Estado y en las de varias empresas» (Muñoz y Aramburu).

Las lámparas de petróleo son lámparas de aspiracion, cuyo recipiente se encuentra á cierta distancia del foco luminoso. A diferencia del aceite, el petróleo suministra directamente sus vapores á la combustion sin descomponerse. La mecha en las lámparas de petróleo debe cortarse casi al rape del tubo donde se halla encerrada, mediando entre este punto y el depósito bastante distancia, con el fin de que este último no se caliente (1).

«Para evitar que se inflame el petróleo en los aparatos donde se produce su combustion, los hermanos Darte, de París, han inventado una lámpara que tiene dos mechas; una de ellas, que es redonda, se muda á voluntad y dura unos noventa días sin necesidad de renovarla. Se coloca en el porta-mecha, del mismo modo que en las lámparas ordinarias, atándola con un hilo para fijarla é introduciéndola en el mechero por medio del tornillo: esta mecha recibe la llama y comunica con la mecha de alimentacion, la cual permanece fija en el interior del aparato y no hay que reemplazarla. De este modo se consigue que el líquido llegue á la mecha donde se verifica la combustion por medio de otra sumergida en el recipiente y trenzada, cuyos seis cabos penetran en otras tantas aberturas de un diafragma; así el aire necesario llega á la llama sin haber sufrido el contacto de las materias combustibles, evitándose el peligro de inflamarse.

»Para alimentar de líquido el recipiente, se destornilla la tapa de un pequeño embudo situado al lado opuesto del tornillo que hace subir y bajar la mecha, y se vierte el aceite empleando una alcuza pequeña como

(1) La lámpara de Güntner se compone de un depósito de agua colocado sobre el recipiente de petróleo. El agua cae gota á gota y expulsa la esencia. Si por casualidad cae al suelo la lámpara, no hay peligro alguno, porque el agua del depósito apaga la mecha.

la de engrasar las máquinas, hasta que se llena el depósito. La lámpara se limpia de la misma manera que las demás, cuidando de quitar la carbonizacion superficial de la mecha. Para graduar la luz, hay que colocar la parte ancha del tubo, ó sea el gollete, medio centímetro más alto que la mecha, y que ésta no salga del mechero más que unos dos milímetros. Para apagarla puede emplearse el apagador de metal.

»Los experimentos hechos por medio del fotómetro de Foucault para averiguar la potencia luminosa de la lámpara Darte, cuyo mechero tiene 20 milímetros de diámetro exterior, han demostado que la intensidad de su luz equivale á la de nueve bujías de la Estrella.

»M. Quentin, de Lieja, ha inventado otra lámpara que realiza tambien las condiciones de inexplosibilidad. Hay dos modelos: uno de mano y otro de pared, ambos de la forma ordinaria, con mechero de hendidura estrecha para llama plana y tubo de cristal de mucho diámetro. Como á un centímetro del extremo superior de este tubo, lleva una armadura, la cual sostiene el humero y un tubo de hojalata enchufado en otro de dos brazos curvos en la lámpara de mano, ó bien en uno solo acodado respecto de la lámpara de pared, con objeto de recibir los productos de la combustion y conducirlos hacia la parte baja del mechero para quemarse de nuevo.

»Esta disposicion de los tubos renovando los gases y encerrándolos en la cámara de combustion, da á la llama una claridad mayor que en las lámparas ordinarias, y como aquella no puede penetrar en el líquido, el cual permanece frio, se evita el peligro de incendio. Los tubos se calientan muy poco, en razon á su gran diámetro, y no están, por lo tanto, expuestos á las roturas que producen las corrientes de aire frio, no habiendo temor de que la luz se apague por causa de ellas. Además, las contingencias de rotura de tubos disminuyen, porque no hay que desmontarlos para encender la lámpara, lo cual se consigue introduciendo la cerilla por una ranura que lleva el mechero con ese objeto. Como no produce humo ni mal olor, puede usarse esta lámpara en los corredores, puestos de guardia, etc.

»El consumo de petróleo en una lámpara de esta clase, cuya mecha sea de $18^{m}/_{m}$, no pasa de medio litro cada veinticuatro horas, ó sea dos centílitros por hora.

»Su precio, puesta en Madrid, es de 6,50 pesetas la lámpara de pared y 5,75 pesetas la de mano» (1).

En los aparatos Mille se emplean los aceites ligeros. Se componen de un triple depósito donde existe un trozo de esponja ó de corcho que sirve para empapar el líquido, que se evapora y sale por la estremidad del aparato.

---

(1) Muñoz y Aramburu, *Estudio administrativo militar de la Exposicion universal de Paris de* 1878. Madrid, 1880.

Los aparatos para la combustion del gas del alumbrado se llaman *mecheros ó picos de gas*. Los hay de muchas formas; pero todos ellos pueden reducirse á tres principales: los que imitan una mecha plana ó de pico hendido, por donde se escapa el gas en llama delgada y en forma de abanico, los que imitan la mecha redonda ó de pico circular (mechero Argant), y los mecheros «Manchester,» donde el combustible sale por dos aberturas oblícuas, formando la llama dos rayos que se cruzan. Los primeros no necesitan tubo de cristal, pero consumen mayor cantidad de gas que los segundos, y son más molestos para el trabajo por el contínuo movimiento que tiene la luz. En los aparatos de pico anular, el gas sale por un número mayor ó menor de orificios dispuestos circularmente sobre una superficie plana y distantes entre sí 3 milímetros. Tienen la ventaja de que la llama no oscila y es más perfecta la combustion del gas.

»Sugg, de Lóndres, construyó el mechero «London» que tiene en su parte inferior un regulador para graduar la intensidad de la luz y evitar al mismo tiempo el ruido desagradable que produce la presion del gas en el mechero Argand. El gas se dirige por tres conductos desde la cámara de entrada á la de combustion; esta última, ó sea el mechero, es de esteatita, sustancia muy dura que no ataca el calor ni se oxida, y se halla horadado de modo que la superficie total de las orificios exceda á la de los tres conductos, con el fin de que el gas que se quema pueda salir bajo una presion poco sensible. En virtud de esta disposicion, el oxígeno de la atmosfera, ascendiendo por el conducto central y por el espacio anular exterior, se combina con el gas que arde por difusion natural, mientras que una tercera corriente de aire dispuesta entre dicho anillo atmosférico y la chimenea ó tubo de cristal del mechero, sirve para enfriar este tubo, aminorando el tiro y alimentando de oxígeno la parte superior de la llama.

»La disposicion de los conductos de las corrientes de aire permite que el gas llegue á la cámara de combustion á la temperatura del aire ambiente y no en un estado de dilatacion, como sucede en los mecheros ordinarios. El tubo de cristal se mantiene fijo en su sitio por medio de tres muelles, y la bomba se adapta á seis soportes colocados á intervalos iguales. Por último, la distribucion del aire en el tubo y la fijeza de la llama se regulan por un vástago colocado en el centro de aquel.

»Las ventajas de estos mecheros son las de que con igual cantidad de gas, y áun menor que la consumida por los ordinarios, se produce una llama silenciosa, mucho más brillante, blanca y tranquila que en estos; la economía que resulta con esta clase de mecheros sobre los llamados «Manchester,» es de un 25 á 40 por 100; y respecto de los del sistema Argand, se tiene un 20 á 30 por 100 más de luz con igual gasto de gas. Comparando ahora una lámpara de gas con el mechero «London» y una lámpara reguladora alimentada con aceite vegetal, la economía repre-

senta un 60 por 100 sin contar los gastos de conservacion, que son frecuentes en los aparatos de esta última clase. En efecto, 500 gramos de aceite de 1.ª calidad, que cuestan 70 céntimos de peseta, podrán alimentar una lámpara reguladora de $22^{m}/_{m}$ durante doce horas; y para tener la misma luz de gas con mechero «London» consumiendo 80 litros por hora, ó sea 1 metro cúbico en doce horas, el coste del gas es de 26 céntimos (coste que tiene al ayuntamiento de Madrid).

»Los precios de estos mecheros varían segun sus dimensiones, altura de la llama y consumo de gas, desde 6'25 pesetas el que gasta 100 litros por hora, con $80\ ^{m}/_{m}$ de altura de la llama, equivalente á 13 bujías de la Estrella, hasta 7'50 pesetas el que consume 230 litros por hora, teniendo la llama $110\ ^{m}/_{m}$ de alto, equivalente á 30 bujías. El mechero «Christiania», del mismo fabricante, es una modificacion del anterior para evitar la pérdida del gas.

»M. Goelzer, de París, ha combinado el sistema de orificios dispuestos en forma de corona y el de hendidura estrecha que deja escapar el gas en forma de abanico; aquél que alumbra un poco ménos, y éste que quema un poco más de gas, para obtener un nuevo tipo fundado en el principio de que la mayor cantidad de luz corresponde á la presion más débil. Este mechero consta, pues, de dos partes que encajan una en otra, dejando en la superior un espacio anular que constituye la forma circular del mechero, miéntras que en la parte interior llega el gas al espacio libre entre ambas, por medio de orificios dispuestos del mismo modo que en el sistema Argand, con lo cual se consigue más luz y ménos combustion» (Muñoz y Aramburu).

Tampoco omitiremos el uso de la *luz eléctrica*, ciertamente llamado á recibir numerosas aplicaciones; pero que, hasta ahora, el problema económico ofrece más interes que los efectos higiénicos. Tocante á este punto, M. Deleuil comunicó hace tiempo á la Academia de ciencias una nota muy interesante relativa al alumbrado eléctrico de los docks Napoleon. Segun M. Regnault, director de la telegrafía en el ferro-carril de Rouen, el gasto por aparato es el siguiente:

| | | |
|---|---|---|
| Jornal del empleado..... | 4 fr. | 50 cénts. |
| Mercurio..... | 5 | » |
| Zinc..... | 4 | 50 |
| Cilindros de carbon..... | 1 | 40 |
| Ácido nítrico..... | 1 | 80 |
| Ácido sulfúrico..... | 1 | 84 |
| Total..... | 19 fr. | 04 cénts. |

Los gastos para alumbrar ochocientos obreros se elevan á 38 francos 8 céntimos diarios, ó 4 $^{1}/_{2}$ céntimos por hombre; la economía es grande: el trabajo ha podido hacerse sin ningun peligro y con una regularidad que no se obtiene con ninguna otra clase de alumbrado.

Con motivo de esta comunicacion, el secretario perpétuo expuso que el alumbrado eléctrico, que, á poco coste, podría instalarse en los buques, y que, como los demas sistemas de alumbrado, no tarda en apagarse, sería muy á propósito para evitar los encuentros de noche tan frecuentes y desastrosos.

Esta forma de alumbrado, bien distribuida, no puede tener inconvenientes bajo el punto de vista de la salubridad, y hoy dia se utiliza con éxito este maravilloso é inagotable manantial de luz para el alumbrado público. No sucederia lo mismo tratándose del empleo de esta luz para los usos domésticos. M. J. Regnault ha expuesto por medio de ingeniosos experimentos, lo perjudicial que sería para la vista este método de alumbrado.

«Cuando se hace pasar una corriente eléctrica de suficiente intensidad por un cuerpo que ofrece gran resistencia á aquel flúido, la temperatura de dicho conductor se eleva, y despues de enrojecerse, puede llegar á fundirse; mas si el cuerpo usado en esta experiencia tiene un punto de fusion muy elevado, como le sucede al *platino*, al *iridio*, y principalmente al *carbono*, podrá aquel permanecer al rojo mucho tiempo, despidiendo á la vez una luz vivísima que, atendido su orígen, ha recibido el nombre de *luz eléctrica*.

»Vemos, pues, que este notable fenómeno es debido á la incandescencia que experimentan ciertos cuerpos al ser atravesados por la corriente de la pila; mas no se crea por esto que es indispensable para su produccion la presencia de un conductor sólido, pues, segun vamos á ver, tambien se verifica á través de los cuerpos gaseosos. Para ello se ponen en contacto con los reóforos de una pila intensa dos conos de carbon de retorta (1), sujetos en casquillos metálicos y aislados uno de otro por medio de un soporte de cristal; aproximando luego el carbon superior, que es movible, hasta que toque al de debajo, se origina inmediatamente una luz muy viva en el carbon unido al polo negativo, y se enrojece una gran parte del positivo. Si despues se eleva poco á poco el carbon superior, se establece, á través del espacio que los separa, un

(1) Se llama así un carbon muy compacto que se forma en las paredes de las retortas donde se destila la hulla para obtener el gas del alumbrado.

penacho arqueado de vivísima luz, que ha recibido el nombre de *arco voltáico*.

»La longitud que puede alcanzar este arco depende de la intensidad de la pila y de la densidad del medio en que se verifique; con una pila de 600 elementos, dispuestos en seis séries, y estando encima el carbon

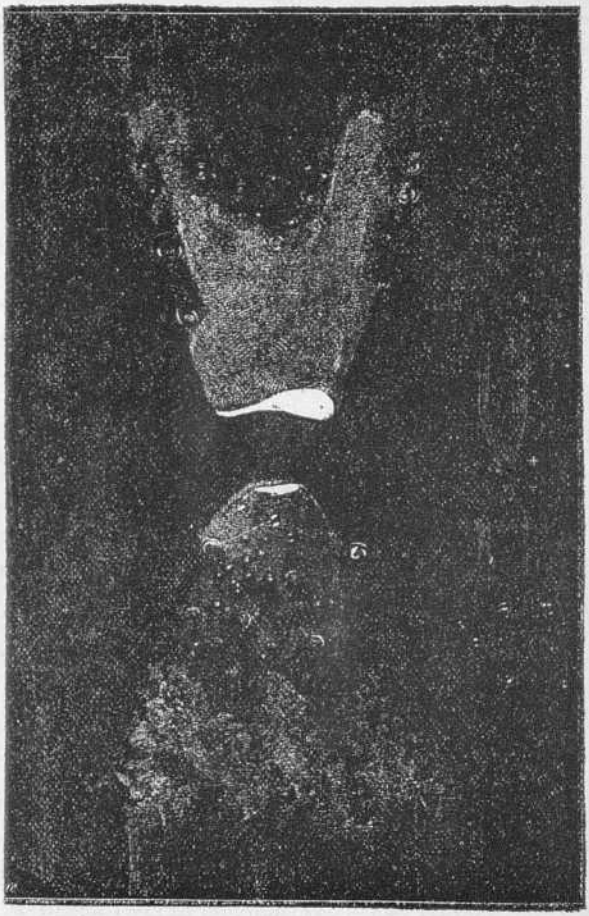


FIG. 35.—Imágen de los carbones en la luz eléctrica.

positivo, puede llegar dicha distancia á 7 centímetros; pero si el negativo ocupa la parte superior, escasamente alcanza á 5 centímetros. En el vacío pueden separarse los carbones á mucha mayor distancia, pero en cambio la luz producida pierde en la misma relacion su intensidad luminosa.»

»Dejando establecido de una manera contínua, segun acabamos de indicar, el arco voltáico, se observa, á poco que se prolongue la experiencia, que la forma y distancia de los carbones varía notablemente, lo que procede, no tan sólo del trasporte de partículas de un polo á otro, si que tambien de su combustion al contacto del aire. Esto puede verse perfectamente proyectando los carbones sobre una pantalla por medio de vidrios de aumento, en cuyo caso se observa que el carbon positivo se adelgaza y ahueca, mientras que el negativo aumenta de volúmen; midiendo exactamente el desgaste de ambos se ha visto que el positivo se consume con *doble* rapidez que el negativo.

»A la vez se notan unos glóbulos brillantes y fundidos, efecto de ciertas materias silíceas que acompañan al carbon de retorta, que ruedan por la superficie de ambos para dirigirse al polo contrario; tambien se advierte que no es igual el brillo que presentan ambos carbones, y mientras el positivo tiene una gran extension al rojo blanco, el negativo sólo está iluminado en su extremidad polar.

»De este curioso experimento se deduce que el arco voltáico es debido á la incandescencia de las partículas de carbon arrastradas de un polo á otro, y si bien es posible la obtencion de tan brillante fenómeno valiéndose de electrodos metálicos, ninguna sustancia puede ser tan á propósito como el carbon para producirle, puesto que su poder luminoso, al arder, es superior al que presentan los demás cuerpos en igualdad de circunstancias. — Por último, el arco voltáico tiene la propiedad descubierta por M. Arago, de ser repelido por los imanes poderosos, consecuencia legítima de su constitucion y en completa armonía con los principios del electro-magnetismo.

»Las propiedades físico-químicas del arco voltáico ó *luz eléctrica*, se acercan mucho á las de la luz solar. — Pueden, en efecto, reproducirse por medio de la fotografía los objetos iluminados con ella, y hasta los vegetales se desarrollan bajo su accion con gran rapidez, segun experimentos recientes de M. Siemens.

»Trasmitida la luz eléctrica á través de un prisma de cristal, se descompone en los siete colores del *arco íris*, propiedad preciosa que la hace muy superior á las demás luces artificiales, por no alterar, como éstas, los matices de los diferentes colores.

»Respecto á su intensidad, sólo diremos que es la que sigue en brillo á la luz solar, pudiendo llegar, en circunstancias favorables, á valer una mitad que ésta. Las comparaciones hechas por M. Foucault y Fizeau en tan interesante punto, han dado por resultado que, si se supone la luz solar equivalente á 5.774 bujías colocadas á 33 centímetros de una pantalla, la luz eléctrica puede llegar á valer unas 2.800 en igualdad de circunstancias, ó, lo que es lo mismo, una mitad que aquella próximamente.

»Comparando, además, varios físicos la luz eléctrica producida por pi-

las de diferente número de pares, han observado que su intensidad no crece proporcionalmente al número de aquellos, siendo conveniente ordenarlos en séries de 40 ó 50, y no en tension, cuando pasan de este número.

»La luz eléctrica presenta tambien la singular propiedad de irradiar muy poco calor respecto á su gran brillo, tanto, que se puede aproximar á ella un cuerpo combustible sin que arda, más de lo que podría acercarse á una luz algo intensa de gas ó petróleo. Esto se explica por la abundancia de rayos azules y violados que se notan en su *espectro*, los cuales tienen la propiedad de alumbrar mucho y calentar poco, á la inversa de lo que sucede en el espectro de las demás luces artificiales, en que dominan los rojos y amarillos dotados de propiedades contrarias á aquellos.

»Este exceso de rayos violados hace que la luz eléctrica sea muy perjudicial á la vista cuando se la mira de cerca, y sin la precaucion de ponerse anteojos azules, ó bien cubriéndola con globos de porcelana que la dispersen y mitiguen su extraordinario brillo.

»Las notables propiedades que, segun acabamos de ver, reune la luz eléctrica, han sido causa de que se haya procurado utilizarla para infinidad de aplicaciones desde su descubrimiento, y hoy, gracias á los esfuerzos perseverantes de muchos sabios, puede decirse que el alumbrado eléctrico es una cuestion resuelta.

»El primer inconveniente con que se ha luchado para la resolucion de tan interesante problema, estriba en la calidad de los carbones entre cuyas puntas ha de originarse el arco voltáico. Davy se valió en un principio del carbon de pino recientemente apagado en mercurio; pero, aparte de que este cuerpo no conduce muy bien el flúido eléctrico, presenta además el grave inconveniente de arder con tanta rapidez que hace forzosa su frecuente renovacion.

»M. Foucault ideó despues valerse de los depósitos de carbon adheridos á las paredes de las vasijas en que se obtiene el gas del alumbrado, y que, segun hemos dicho, reciben el nombre de *carbon de retorta;* este carbon es muy compacto y excelente conductor, pero tiene tambien el defecto de ser poco homogéneo y contener materias silíceas, lo que produce frecuentes roturas y grandes variaciones en la intensidad de la luz eléctrica.

»En vista de estos desagradables resultados, muchos constructores se han dedicado con afan á la confeccion de carbones artificiales que reunan las condiciones apetecidas, y, si no se ha conseguido totalmente el objeto, al ménos se ha adelantado mucho en este camino. —Los carbones de M. Carré son los que hasta ahora producen mejores resultados, y se preparan con negro de humo calcinado, coke en polvo y jarabe simple; despues de pulverizar perfectamente y mezclar las dos primeras sustancias, se añade el jarabe y se hace una pasta que se es-

tira en barritas de 6 á 8 milímetros de diámetro, sometiéndolas luego, por espacio de muchas horas, dentro de un cristal á propósito, á una temperatura elevada. Así resultan carbones muy homogéneos y buenos conductores del flúido eléctrico, cuyo precio, efecto de su fabricacion en gran escala, es relativamente bajo.

»Salvado, en cuanto es posible, el primer inconveniente que, segun dijimos, se presenta para la produccion de la luz eléctrica, aparece enseguida otro que no es de ménos importancia. Indicamos, en efecto, al ocuparnos de la constitucion del arco voltáico, que en él tenía lugar un contínuo trasporte de partículas de carbon incandescentes de uno á otro polo, y como quiera que esto no se verifica con igualdad entre ambos carbones, necesariamente hace aumentar poco á poco la distancia que los separa, lo que da por resultado la extincion de la luz eléctrica cuando llega un momento en que la corriente de la pila no puede vencer la resistencia que la opone la creciente capa de aire que se interpone en su camino. En este caso es indispensable aproximar los carbones hasta que vuelva á establecerse la corriente y separarlos de nuevo más ó ménos, segun la intensidad de la pila.

»Este gravísimo defecto haría, por sí sólo, que se hubiera abandonado la luz eléctrica, si no se hubiesen inventado aparatos llamados *reguladores*, que aproximan automáticamente los carbones con la frecuencia que exige su mútuo consumo, y áun con las variaciones de intensidad que tan frecuentemente se observan en las pilas. Para la construccion de estos aparatos debe tenerse presente, segun dijimos antes, que el carbon positivo se consume con *doble* rapidez que el negativo, y, por lo tanto, el movimiento de ambos debe establecerse guardando esta misma relacion; sin embargo, si se usan para la produccion de la corriente eléctrica máquinas de induccion de corrientes alternadas, el desgaste de ambos carbones se verifica con igualdad por cambiar á cada instante el sentido de la corriente, y en este caso, que es hoy el más usado, deben moverse los dos carbones con igual velocidad.

»Entre el gran número de aparatos de este género que se han inventado, sólo daremos á conocer los que despues de una larga práctica han sido reconocidos como buenos.

»*Regulador de M. Serrin.*—En este ingenioso aparato (fig. 36) se consigue la aproximacion automática de los carbones por el peso del porta-carbon superior *B C*, regulado por la atraccion más ó ménos enérgica de un electro-iman *E*, intercalado en el circuito de la pila.

»Para ello, dicho porta-carbon puede deslizarse por el interior de un tubo colocado en la parte superior de la caja que contiene el mecanismo, y está dentado en su parte inferior *A*; los dientes de esta cremallera engranan en la primera rueda *F* de un sistema de tres móviles y un volante *e* sostenidos en una platina vertical fija en la caja del instrumento. Dicha rueda *F* lleva concéntricamente una polea *G* de un diámetro

mitad que el suyo, en cuya circunferencia se arrolla al girar una cadenilla á la *Vaucanson*, que pasa por una polea *J*, y despues, por *H*, vá á terminar en una pieza saliente que corresponde al porta-carbon inferior. Dicha pieza sale al exterior por una abertura longitudinal practicada en el tubo *K*, y lleva pendiente una cadena que sirve para compensar la pérdida de peso que experimenta al arder el carbon negativo.

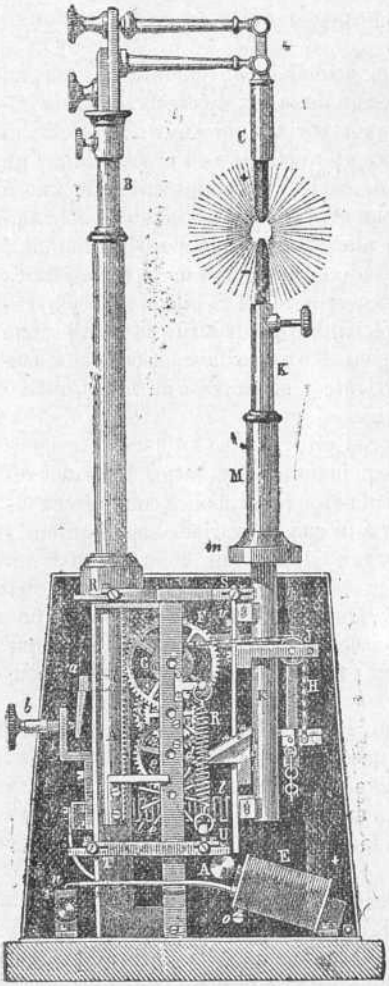


FIG. 36.—Regulador Serrin.

»Efecto de la anterior disposicion resulta, que al descender por su peso el porta-carbon positivo *B C*, la cremallera *A* hace girar el sistema de ruedas dentadas con una velocidad moderada por el volante *e*, y arrollándose la cadenilla *J H* en la polea *G*, obliga á elevarse al carbon negativo la mitad de lo que él haya descendido.

»Si el aparato no tuviese otro mecanismo, este movimiento continuaría hasta ponerse en contacto los dos carbones; pero á fin de regular su distancia con arreglo á la intensidad de la corriente, el porta-carbon inferior se encuentra dentro de un tubo *K M*, unido á un doble paralelógramo *R S T U*, fijo por los puntos *R* y *T*, al rededor de los cuales puede girar; en la parte inferior de este paralelógramo se halla un cilindro de hierro dulce *A*, que es atraido tangencialmente por un electro-iman *E*, animado por la corriente de la pila; dos resortes análogos al *R*, fijos por su parte superior en el soporte de las ruedas, y por la inferior en los brazos horizontales del paralelógramo, contrarestan en parte el efecto atractivo del electro-iman, y elevan dicho paralelógramo y el tubo *K*, unido á él, cuando la corriente se debilita; dicho tubo *K* está provisto de una pieza de tope *d*, en forma de escuadra,

que tropieza al descender en las paletas del volante *e*, deteniendo su movimiento.

»Esto supuesto, la manera de hacer funcionar este regulador es como sigue: Efecto del mecanismo que acabamos de describir, los carbones avanzan por sí solos hasta tocarse, y por medio del tornillo *b* y una pieza acodada *a*, se regula la fuerza de otro resorte oculto en el dibujo, que tiende, como los *R*, á elevar el porta-carbon negativo *K*; despues se centra bien el carbon positivo por medio de los dos botones que hay encima del *B*, que le obligan á moverse en dos direcciones perpendiculares. Una vez conseguido esto, se hace comunicar el polo positivo de la pila con el tornillo del empalme *n* y el negativo con otro oculto en el dibujo, que comunica con el carbon inferior por medio de la pieza flexible *l l*, á fin de no impedir sus movimientos. La corriente entonces marchará por el electro-iman *E* á buscar el carbon positivo *B C*, carbon negativo *K M K*, para volver á la pila por la pieza en zig-zag *l l* y casquillo de empalme correspondiente; al verificarse esto, el electro-iman *E* atrae la armadura *A*, y hace descender al paralelógramo en que se halla fija, y con él al porta-carbon negativo, produciéndose en el mismo instante el arco voltáico.

»A medida que se van gastando los carbones, la corriente se debilita, por tener que vencer mayor resistencia, y entonces el electro-iman, perdiendo algo de su fuerza, permite la elevacion del paralelógramo y del carbon inferior, con cuyo movimiento la escuadra *d* deja libre el volante *e*, y entonces el carbon superior desciende, haciendo girar el sistema de ruedas dentadas; este descenso continúa, hasta que, por el aumento de tension que adquiere otra vez la corriente, vuelve el electro-iman á atraer su armadura, haciendo que la escuadra *d* detenga nuevamente al volante *e*.

»Vemos, por lo tanto, que la distancia entre ambos carbones debe permanecer constante mientras la corriente no varíe entre ciertos límites, y, por consecuencia, el arco voltáico ha de presentar la constancia que puede exigirse en las diferentes aplicaciones de la luz eléctrica.

»*Regulador de M. Foucault.*—El regulador de M. Serrin que acabamos de describir, aparte de sus excelentes condiciones para un alumbrado contínuo y fijo, tiene el inconveniente de no poder usarse sino está colocado verticalmente, puesto que la aproximacion de los carbones se obtiene, en definitiva, por el peso del porta-carbon superior, y éste varía en su manera de obrar cuando se inclina el aparato, como sucede con frecuencia en los barcos. Para evitar este inconveniente, puede usarse el de M. Foucault, en el que el movimiento de los carbones se verifica por la accion opuesta de dos resortes, cuya fuerza es independiente de la posicion en que se les coloque.

»Consiste este aparato, construido por M. Duboscq, con el esmero que sabe hacerlo, en una caja metálica *B B* (fig. 37), dentro de la cual hay

dos movimientos de relojería que marchan en sentido opuesto, y tienden á separar ó aproximar los carbones, segun sea mayor ó menor la intensidad de la corriente. Para esto, las barras en que aquellos se hallan sujetos, están dentadas en su parte inferior y engranan con los dientes de dos ruedas solidarias en un eje comun. Con objeto de que los dos carbones se aproximen ó separen al mismo tiempo y en la relacion en que se consumen, estas cremalleras caen á diferente lado del eje de dichas ruedas, y el diametro de la que mueve el carbon inferior ó positivo, es doble del que presenta la otra, con lo cual resulta que, por cada milímetro que desciende el carbon superior ó negativo, se eleva dos el positivo; de esta manera el foco luminoso se presenta siempre á la misma altura, á pesar del desgaste desigual de los carbones.

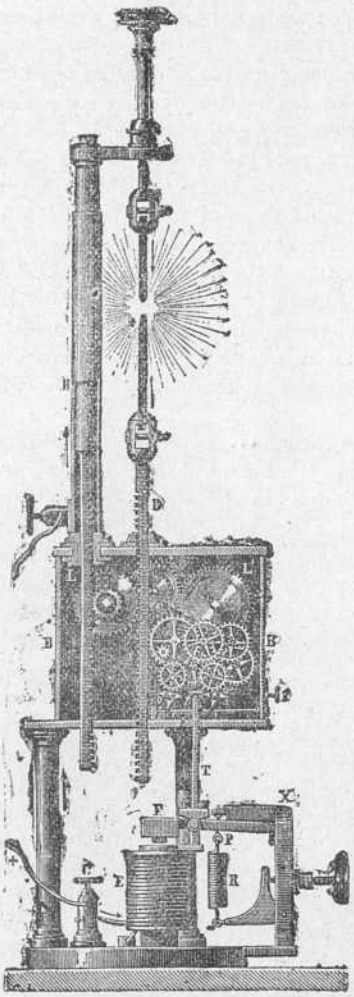


FIG. 37.—Regulador de M. Foucault.

»Véamos ahora como se produce este doble movimiento bajo la accion variable de la corriente eléctrica. Para esto un electro-iman de alambre grueso $E$, colocado en la parte inferior del aparato, forma parte del circuito general, y puede atraer con más ó ménos fuerza una armadura de hierro dulce $F$, venciendo la resistencia de un resorte antagonista $R$. Este resorte no actúa, como sucede generalmente, en la extremidad de la palanca de que forma parte la armadura, sino que lo verifica por medio de otra palanca $X$, cuya cara inferior está ligeramente encorvada; de esta manera resulta que la fuerza del muelle crece en la misma relacion que la atractiva del electro-iman, puesto que el punto de aplicacion de ambas palancas se separa tanto más del eje de la armadura cuanto más cerca se halla esta de los polos de aquel. Esta disposicion, usada con frecuencia en algunos aparatos eléctricos, es debida á M. R.

Houdin. Por último, encima de dicho eje lleva implantada la palanca *P* una varilla *T*, terminada por su parte superior en un doble corchete *t*, que puede detener ó dejar en libertad, segun sea su posicion, uno ú otro de los volantes *o* y *o'*, los cuales corresponden á los mecanismos de avance y retroceso de los carbones de que antes hemos hablado.

»Esto supuesto, la manera de hacer funcionar este regulador es la siguiente: Una vez colocados los carbones en sus correspondientes tornillos de presion, y despues de bien centrados, se da cuerda á los dos mecanismos de relojería que hay en el interior de la caja, templando á la vez convenientemente el resorte *R*; esto hará que se incline el corchete *t* hacía la derecha, y quedando entonces libre el volante *o*, los carbones se iran acercando hasta tocarse por sus puntas. Enseguida se sujeta el reóforo positivo en el casquillo inferior *C*, y el negativo en el que tiene el carbon superior, y en el mismo instante se establecerá la corriente eléctrica á través del electro-iman y de los carbones; lo que dará por resultado que aquel atraiga con gran fuerza á la armadura *F*, y entonces el corchete *t* abandonará al volante *o'*, para dirigirse á la izquierda y detener al *o*. En este caso el mecanismo correspondiente al volante *o'*, ó separador, produce el movimiento de retroceso de los carbones, y, al separarse estos, estalla el arco voltáico; pero al mismo tiempo se debilita la corriente por tener que vencer la resistencia que le opone el aire que media entre ambos carbones, y entonces el electro-iman *E*, perdiendo de su fuerza, permite cierta separacion á su armadura, y hace que el corchete *t* se quede entre los dos volantes *o* y *o'*, deteniendo su movimiento si el resorte *R* tiene la tension debida. En otro caso, se le da ó quita fuerza por medio del tornillo y la escuadra colocados en la parte inferior y derecha del aparato, hasta que, produciendose bien el arco voltáico, queden parados dichos volantes.

»Así las cosas, empieza á debilitarse rápidamente la corriente eléctrica, por aumentar la distancia entre los carbones, y en este caso, el electro-iman, perdiendo fuerza, permite separarse un poco á la armadura *F*, con cuyo movimiento el corchete *t* deja libre al volante *o*, y el mecanismo de relojería de que forma parte produce la aproximacion necesaria de los carbones; si estos se acercan demasiado, la corriente aumenta muy luego en tension, y la armadura *F* se acerca más á los polos del electro-iman, con lo cual el corchete *t*, inclinándose á la izquierda, deja libre al volante *o'*, que corresponde al mecanismo de separacion.

»Vemos, pues, que una vez regulada la fuerza del resorte *R*, segun la tension de la pila, la distancia entre ambos carbones ha de permanecer sensiblemente constante, y por lo tanto, la luz originada debe presentar igual intensidad.

»Tal como hemos descrito los reguladores de Serrin y Foucault, sólo pueden aplicarse á las corrientes producidas por las pilas ó por las máquinas de induccion de corriente contínua. Con ellas, en efecto, el des-

gaste de los carbones positivo y negativo se verifica, segun sabemos, en la relacion de 2 á 1, y en esta misma proporcion se mueven las cremalleras correspondientes; más si, como es frecuente, se usan las máquinas de corrientes alternadas, el consumo de aquellos es igual para ambos polos, y entonces el arco voltáico se iría elevando ó descendiendo poco á poco, por moverse más rápidamente el carbon positivo que lo que se desgasta, siendo esta variacion muy perjudicial cuando se trata de reflejar la luz por medio de un espejo. Para este caso, M. Duboscq ha modificado su regulador de manera que, por una sencilla adicion, pueden moverse con igual velocidad ambos carbones, con lo cual queda invariable el foco luminoso y el aparato dispuesto para utilizarle con toda clase de corriente. Una modificacion analoga podría hacerse con facilidad en el de Serrin, consiguiendose el mismo objeto.

»Estos dos reguladores, si bien son los más habilmente combinados, presentan el grave inconveniente de aproximar los carbones con ciertas intermitencias que producen en la luz cambios de intensidad muy desagradables. Esto depende de que el electro iman, que es en definitiva el regulador de sus movimientos, sólo funciona cuando la corriente ha sufrido un cambio notable en su intensidad, y entonces, acercandose de repente los carbones, crece de una manera brusca la luz del arco voltáico.

»El regulador de M. Siemens, que ahora vamos á describir, y sobre todo las bujías de M. Jablochkoff, de que luego hablaremos, no presentan este inconveniente.

»*Regulador de M. Siemens.*—Este notable físico, autor de la máquina de induccion que lleva su nombre, ha inventado no hace mucho un regulador de la luz eléctrica que está produciendo excelentes resultados. El fundamento de este aparato es el siguiente: Supongamos (fig. 38) una barra de hierro dulce introducida por sus extremos dentro de dos hélices *g* y *d* formadas de alambre de cobre, grueso la primera y delgado la segunda. Dicha barra de hierro está articulada por su parte media en el extremo *b* de una palanca metálica, que puede girar al rededor de su centro, y en cuya otra extremidad *a* se encuentra uno de los carbones que han de originar el arco voltáico. El otro carbon *c* se halla fijo y en comunicacion directa, por medio de un conductor *L'*, con uno de los reóforos de la pila, mientras que el otro polo de la misma se une al alambre *L*, en que se juntan dos de los extremos de las hélices an-

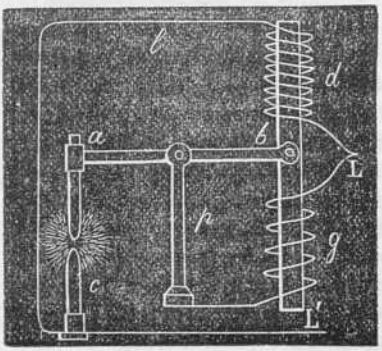



FIG. 38.—Teoría del regulador de M. Siemens.

tes citadas. La otra punta del alambre que forma la hélice *g* va á parar al pié metálico *p*, en que se apoya la palanca *a b*, y el de la hélice *d* al carbon fijo *c*, por medio del conductor *l l'*.

»Suponiendo todo el sistema en equilibrio, y en contacto los extremos de los carbones, si se pone en comunicacion el conductor *L* con el polo positivo de una pila, la corriente eléctrica se irá en su mayor parte por la hélice gruesa *g*, y de aquí, por *p* y *a*, marchará por los carbones y alambre *L'* al otro polo de la misma; mas al pasar dicha corriente por la hélice *g*, el magnetismo que en ella se desarrolla hace descender la barra de hierro dulce, y como consecuencia el carbon *a* se levanta, produciéndose en este instante el arco voltáico.

»A medida que se consumen los carbones y la luz eléctrica tiende á debilitarse, la resistencia del circuito aumenta considerablemente y parte de la corriente marcha por la hélice *d* y el conductor *l l'* al polo negativo de la pila; esta derivacion da lugar á que la barra de hierro sea atraida por dicha hélice *d*, y girando entonces la palanca *a b*, desciende el carbon *a* para quedar á la misma distancia que al principio. Vemos, pues, que en este regulador se mantienen los carbones á una distancia constante por la diferencia entre las acciones magnéticas de las dos hélices *g* y *d*, por cuya razon ha recibido el nombre de *lámpara diferencial*. Todo el mecanismo va encerrado en una caja metálica colocada en la parte superior del aparato, mientras que los carbones ocupan la inferior y se hallan cubiertos por un cilindro de porcelana semi-transparente que mitiga la excesiva intensidad de la luz.

»Una de las principales ventajas de este aparato, consiste en la posibilidad de establecer con su auxilio varias lámparas eléctricas en un sólo circuito, y todo está en él tan previsto, que para el caso de romperse alguno de los carbones, tiene un *contacto* de platino que establece inmediatamente el circuito á través de los demás.»

Citaremos tambien los reguladores de solenoides (1), ó hélices recorridos por una corriente. Se conocen los de Archereau, Gaiffe, Jaspar y Carré.

El regulador Archereau se funda en que cuando se introduce en un solenoide una barra de hierro, ésta tiende á colocarse á igual distancia de ambos extremos de aquél, con una fuerza adecuada á la intensidad de la corriente.

En este regulador, el carbon positivo, colocado superiormente, está fijo, y el negativo, que es inferior, se halla unido á un vástago de hierro colocado en el centro del solenoide y equilibrado por un contrapeso sujeto á un hilo que corre por una polea. La corriente de arco voltáico

(1) Ampére designa bajo el nombre de *solenoide* ó *cilindro electro-dinámico*, un sistema de corrientes circulares sumamente pequeñas y aproximadas, en el mismo sentido, y normales en una misma línea recta ó curva. De aquí resulta que un iman debe considerarse como un haz de solenoides.

atraviesa el solenoide, cuyas variaciones producen la subida ó bajada del carbon negativo en tiempo oportuno, calculando bien la fuerza relativa de todas las partes del aparato. Este regulador, sumamente sencillo, carece de aparato de relojería y funciona bien; pero como el carbon positivo no es movible, el negativo tiene, por decirlo así, que ir á buscarle, de suerte que el foco luminoso varía á cada instante, conforme se desgasta el carbon positivo.

El motor del regulador de M. Gaiffe es un resorte contenido en un tambor ó cilindro, y tenso por el mismo movimiento de separacion que se imprime á los porta-carbones para colocar las barras en estado de funcionar. El solenoide se halla formado por una espiral cuyas vueltas van siendo mayores del vértice á la base y constituyen tres hélices sobrepuestas de arriba á abajo, cuyas atracciones cada vez más fuertes se ejercen sucesivamente sobre el vástago de hierro en que termina el porta-carbon inferior. De este modo se obtiene la longitud de corriente necesaria. Este regulador tiene la ventaja de poder elevar ó bajar los carbones á voluntad y simultáneamente sin que desaparezca el arco voltáico.

El regulador de M. Jaspar es muy sencillo, seguro y funciona con la mayor regularidad.

El motor es el vástago móvil del porta-carbon superior, que por su peso, cuando baja, eleva el porta-carbon inferior, al cual está unido por una cuerda que pasa por una polea. La separacion se verifica por medio de un solenoide que atrae el vástago de hierro del porta-carbon inferior, y como su accion es mucho más fuerte al principio, se la equilibra por medio de un contrapeso fijo en la rueda de trasmision que gira con ella, de modo que el brazo de palanca de este contrapeso varía en sentido contrario á la accion del solenoide. Para equilibrar la marcha del aparato con la intensidad de la corriente, existe otro contrapeso cuya posicion se modifica con la mano. Los núcleos de hierro sometidos á la atraccion de los solenoides no tienen, como las armaduras de los electro-imanes, un movimiento bien fijo. Para limitar sus oscilaciones, se emplea un vástago pequeño de hierro sujeto al porta-carbon inferior y sumergido en un cilindro lleno de mercurio; la resistencia que este metal opone á la traslacion del vástago de hierro, modera y regulariza su movimiento, y, por consiguiente, el de los carbones.

El regulador de M. Carré se compone de dos solenoides en forma de arco de círculo. La armadura que existe en su interior tiene una forma de S y oscila en su centro sobre un punto fijo. El hilo se arrolla en las bobinas, de modo que las dos ramas de la armadura se dirijan en el mismo sentido. Así es doble el esfuerzo de atraccion (1).

»DIVISION DE LA LUZ ELÉCTRICA.—Por medio de los anteriores aparatos se consigue mantener con una intensidad casi constante el arco voltáico

(1) Alglave y Boulard, *La lumière électrique*, Paris, 1882.

procedente de una batería de muchos elementos ó de una poderosa máquina de induccion; pero, excepcion hecha de su aplicacion á los faros y algun otro caso particular, es preferible á un sólo foco de gran intensidad el empleo de varios más débiles, colocados en diferentes puntos del sitio que se desea iluminar. Este problema de dividir en pequeños focos la luz eléctrica presenta hasta ahora grandes dificultades, las que han tratado de vencer varios físicos y constructores, ideando lámparas de diferentes clases; y si bien no llenan completamente el objeto apetecido, se acercan mucho á su resolucion (1).

»Siguiendo nuestro propósito de no describir sino los aparatos sancionados por la experiencia, sólo daremos á conocer los que mejor resultado han producido.

*Reguladores de derivacion.*—Cuando una corriente, dicen MM. Alglave y Boulard, se encuentra con dos caminos, hace como una corriente de agua: se divide entre ambos proporcionalmente á la facilidad del paso ó de una manera inversa á la resistencia. Luego si esta última aumenta en una de las ramas del camino, se dirigirá en mayor cantidad por la otra. En los reguladores polifotos, la corriente se divide así en dos circuitos, uno que vá al arco voltáico, y el otro al electro-iman encargado de regular la marcha del aparato. El hilo que cubre este electro-iman es mucho más delgado que en el resto del circuito; presenta, pues, una gran resistencia, y sólo pasa por él de ordinario una ligerísima derivacion de la corriente incapaz de activarle. Más cuando la resistencia del arco voltáico aumenta, esta derivacion es más intensa en el electro-iman, y éste, por medio de un mecanismo análogo á los que hemos descrito anteriormente, afloja los carbones que se aproximan, disminuye la resistencia del arco y restablece las cosas en su primer estado. Hay nece-

(1) Todos los aparatos que acabamos de estudiar, ménos el regulador de Siemens, tienen un defecto comun, que procede precisamente de su mismo sistema, cuyo descubrimiento constituyó un progreso tan importante. Haciendo intervenir toda la corriente, exponíase á las reacciones producidas en la luz, en virtud del trabajo efectuado por la corriente cada vez que activa el electro-iman, pero se creaba un obstáculo casi insuperable con el empleo simultáneo de muchos aparatos alimentados por la misma corriente. Basta, para darse cuenta de esto, examinar lo que sucede en cuanto se colocan dos aparatos en un sólo circuito; si se ajustan para una misma longitud de arco, es preciso, si se quiere que se verifique la aproximacion en cada uno de ellos, en igualdad de materia y tiempo, que sus carbones respectivos se desgasten exactamente lo mismo, lo cual es imposible. Sucede enseguida que uno de ellos se separa más que el otro. Ahora bien, como los electrodos son solidarios de una misma corriente, tienden á funcionar casi juntos. En el aparato donde están muy separados vuelven al estado normal; en el otro llegarán intempestivamente á ponerse en contacto. Sí, por el contrario, se detienen al mismo tiempo, viene la separacion, y uno de ellos se apaga: se interrumpe el circuito y el otro tambien se apaga, hasta que los carbones se aproximan, en cuyo caso se encienden nuevamente para comenzar de nuevo. Aún más dificultad habría si se quisiera emplear mayor número. Por esta razon, dichos aparatos reciben el nombre de *monofotos* (Alglave y Boulard).

sidad de proporcionar de una manera conveniente las resistencias relativas del circuito del arco y del circuito del electro-iman. Con esta distribucion de la corriente, la regulacion de las lámparas se verifica de un modo separado, por que pasa siempre de una lámpara á otra la misma cantidad de electricidad, sea cual fuere la manera como se efectúe el paso. En los experimentos hechos por el jurado de la Exposion universal de 1878, se han hecho funcionar doce reguladores en el circuito único de una máquina de corrientes alternadas.

Entre los diversos reguladores de derivacion construidos, el de M. Mersanne es el que merece especial mencion.

Se compone de dos electro-imanes de hilo fino colocados en el mismo circuito de derivacion. Uno de ellos sirve para regular la marcha del motor, y, por consiguiente, la progresion de los carbones. El otro produce entre estos últimos la separacion necesaria para hacer que estalle el arco voltáico; al efecto presenta una resistencia un poco mayor y no funciona hasta que los carbones se ponen en contacto. Como todos los aparatos de derivacion, el de M. Mersanne es polifoto. Con él la duracion del alumbrado no es limitada, puesto que los carbones fabricados por M. Carré tienen un metro y más de longitud. Suelen durar diez y ocho y más horas sin renovarse.

*Lámparas diferenciales.*—En estas lámparas se halla suprimido el resorte antagonista de la armadura, para evitar el regulado á mano cada vez que se modifica la intensidad de la corriente, ya por el cambio en el número de lámparas, ya por las variaciones en la marcha de los generadores. Las lámparas diferenciales representan la última fase del progreso en materia de reguladores. La instalacion del foco debajo del mecanismo, permite suspender las lámparas y utilizar mejor la luz. Sólo es movible uno de los carbones, porque se ha observado que la fijeza del foco luminoso en el espacio, no era realmente indispensable más que para los aparatos ópticos ó los reflectores matemáticos. En el alumbrado ordinario, el cambio de lugar del foco, debido al desgaste del carbon fijo, es tanto ménos perceptible cuanto más apartadas estan las lámparas; con el alumbrado por reflexion en los cielos rasos, carece de importancia. Simplificando el mecanismo, se aumenta la seguridad de la marcha, y se disminuye el precio del aparato, que, actualmente, es lo principal tratándose del alumbrado eléctrico.

Los inventores han utilizado estos perfeccionamientos sucesivos, y en la Exposicion de electricidad había excelentes aparatos que daban una luz bastante fija, en tanto que la corriente que los alimentaba no sufria variaciones exageradas. Citaremos, ademas de la lámpara Siemens, anteriormente descrita, las de Crompton, Pilsen (Piette y Krizik), Gérard, Brush y Weston.

La lámpara Crompton se asemeja á la de Siemens, sólo que el rodaje está simplificado por un tornillo sin fin como último móvil, el cual se

halla bajo la accion de un freno de resorte bajo el que obran en sentido inverso dos electro-imanes, uno de hilo delgado y otro de hilo grueso.

La lámpara Pilsen se parece tambien al tipo Siemens; contiene dos solenoides sobrepuestos, uno de hilo grueso, y otro de hilo delgado. El carbon positivo superior es movible; el inferior tiene un ligero movimiento de elevacion destinado á separarles al caer. La armadura inmersora tiene una forma especial; está formada de dos conos unidos por sus bases constituyendo una especie de huso. M. Krizik ha observado que, con esta forma de armadura, la atraccion producida por un solenoide permanece igual en todos los períodos de su marcha.

En la lámpara Gérard, el carbon superior atraviesa un electro-iman tubular colocado encima del aparato, y desciende libremente por su peso; su caida se halla regulada por un tornillo-freno colocado en el extremo de una palanca articulada, en cuyo otro extremo se encuentra la armadura sobre la cual obra el electro-iman. Un resorte antagonista dirije el freno hacia atras y desprende el carbon en cuanto se debilita la derivacion.

Entre los montantes del rectángulo que sostiene el carbon inferior, é inmediatamente debajo del electro-iman, se encuentra un travesaño de hierro aislado que forma una segunda armadura. Al marchar el aparato, se separan los carbones; la derivacion activa el electro-iman que atrae las dos armaduras; una desprende el carbon superior que desciende, la otra eleva el carbon inferior. Se tocan los extremos: en cuanto pasa la corriente, el electro-iman se debilita y las dos armaduras son atraidas por sus resortes correspondientes. La una apoya el tornillo-freno en el carbon superior y le detiene; la otra baja, llevando consigo al carbon inferior. De la separacion resultante nace el arco, y de este modo continúa regularmente la marcha.

La lámpara de Brush funciona desde hace muchos años en Nueva-York; la de Weston se halla basada en el mismo principio.

En las lámparas de derivacion y en las diferenciales, el empleo del hilo delgado para el circuito de derivacion exige un contacto de seguridad que, en caso de accidentes en el mecanismo ó en los carbones, da paso á la corriente. En efecto, cuando el circuito principal se interrumpe por una ruptura prolongada del arco voltáico, la corriente no encuentra más que un sólo camino, el circuito de derivacion, y no puede pasar por él más que en cantidad suficiente para alimentar los demás aparatos del mismo circuito; además, si este paso de una corriente intensa por un hilo muy fuerte durase mucho tiempo, el hilo se calentaría y hasta podría quemarse.

Para que la intensidad de la corriente no varíe, debe reemplazarse la lámpara suprimida por una resistencia equivalente á la que ella representa con el máximum de longitud de arco admitido para la regulacion.

Para esto se han inventado cierto número de aparatos complementarios entre los cuales citaremos los aparatos automáticos de Gérad y Reynier, y la caja de seguridad de Mersanne (Alglave y Boulard).

«*Bujías Jablochkoff.*—El ingeniero ruso de este nombre ha dado á conecer, en 1876, un procedimiento para utilizar el arco voltáico que hasta ahora produce excelentes resultados, el cual, atendida su extraordinaria sencillez, es preferible á cualquier otro regulador de los conocidos actualmente.

»Consiste dicho sistema en dos barritas de carbon artificial colocadas paralelamente y separadas por una capa de 2 á 3 milímetros de una sustancia aisladora y fusible; cada carbon está rodeado en su parte inferior por un tubito de cobre que sirve para ponerlos en comunicacion con el orígen eléctrico, y á la vez se hallan unidos por una ligadura compuesta de una sustancia aisladora que evita su separacion; por último, dichos carbones están adelgazados en su parte superior, y se hallan unidos por una laminita de plombagina sujeta con un poco de papel de amianto.

»Poniendo en comunicacion cada uno de los carbones con los polos de una máquina de induccion de *corrientes alternadas*, se establece el circuito á lo largo de ellos, pasando por la lámina de plombagina que los une, y como ésta es muy delgada, se enrojece y desaparece pronto, dejando establecido el arco voltáico entre las puntas de ambos carbones. A medida que se desgastan estos, se funde y desaparece la materia aisladora que los separa, consumiéndose todo poco á poco como si en realidad fuera una bujía esteárica, y por esta semejanza se ha dado á este sistema el nombre que lleva.

»El estado de fusion en que se encuentra la materia aisladora, facilita extraordinariamente el paso de la corriente eléctrica, y de aquí que por este sistema se puedan intercalar varias bujías en un mismo circuito.

»Se comprende fácilmente que en esta clase de alumbrado sólo pueden utilizarse las máquinas de corrientes alternadas, pues de no ser así, se consumiría con doble rapidez el carbon positivo, aumentando la distancia entre ambos hasta el punto de extinguirse el arco voltáico.

»Despues de repetidas experiencias, se ha visto que el carbon más á propósito para este objeto, es el fabricado por M. Carré, debiendo presentar 25 centímetros de longitud por 4 milímetros de diámetro (1).

»Tambien se han ensayado multitud de sustancias aisladoras para llenar el espacio que separa ambos carbones, y la que mejor resultado ha producido es una mezcla de escayola y sulfato de barita. Además, se

---

(1) La fórmula para hacer las bujías Jablochkoff es la siguiente:

| | |
|---|---|
| Coke muy puro en polvo casi impalpable..... | 15 partes. |
| Negro de humo calcinado..... | 5 — |
| Jarabe especial..... | 7 á 8 — |

ha visto que, en vez de unir las puntas de los carbones con la lámina de plombagina de que antes hemos hablado, basta introducir sus extremos en una mezcla de dicha sustancia en polvo y agua de goma.

»Con estas condiciones puede lucir cada bujía *hora y media*, produciendo la luz de 30 á 40 mecheros de gas, y á pesar de estar naciente su fabricacion, se venden ya en París á 20 céntimos de peseta cada una.

»Cuando el tiempo que ha de durar el alumbrado es superior á la duracion de una bujía, se colocan varias en un mismo soporte fijo en la parte superior del candelabro (Fig. 39). Cada bujía se introduce entre dos piezas metálicas acanaladas *B* y *C*, que pueden acercarse por la fuerza de un resorte *R*, y el intermedio de una pieza movible *D*, cuidando que cada tubo de cobre de ambos carbones sólo toque á una de dichas piezas. Todas ellas se hallan fijas en un disco aislador de ebonita (1), en cuyo centro estan colocadas las cuatro piezas análogas á la *B*, y en comunicacion con uno de los conductores de la máquina eléctrica; cada una de las otras cuatro se hace llegar á un *conmutador* colocado generalmente en el pié del candelabro, el que, á voluntad del encargado, deja pasar la electricidad sucesivamente por cada bujía á medida que se van consumiendo; de esta manera se comprende fácilmente la posibilidad de prolongar este alumbrado cuanto sea necesario, pues á nada se opone que cada farola tenga 8 ó 10 bujías.

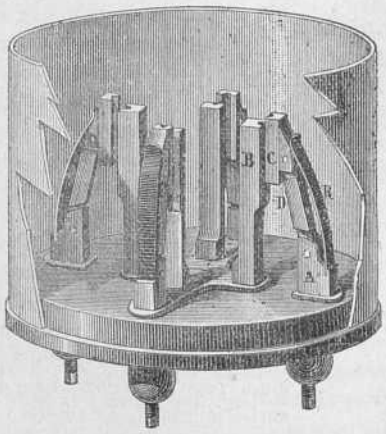



FIG. 39.—Soporte de las bujías Jablochkoff.

»La luz producida por este sistema es de un color rosado bastante agradable, y, efecto de la llama que produce la materia aisladora al fundirse, molesta ménos y hace sombras más diluidas que las de los reguladores anteriores; además, tiene la ventaja de presentar mayor fijeza que en aquellos, por estar los carbones constantemente á una misma distancia. Generalmente se cubren las bujías con un globo de cristal esmaltado, el que esparce la luz y la hace más á propósito para el alumbrado público, si bien pierde así próximamente un 40 por 100 de su intensidad.

»Uno de los inconvenientes que presentan estas bujías, es el no poderse encender por sí solas, si por cualquier causa llegan á apagarse,

(1) Caout-chouc endurecido.

BIBLIOTECA PROVINCIAL Y REGISTRO DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL - PALENCIA

puesto que faltando la materia conductora que al principio establece la comunicacion entre ambos carbones, la corriente eléctrica no puede salvar el espacio que luego los separa. Parece, sin embargo, que su autor ha resuelto la dificultad mezclando la sustancia aisladora con limaduras muy finas de cobre, las que se volatilizan al arder la bujía, y despues de apagada forman, al condensarse, una capita algo conductora que permite el paso á la corriente eléctrica.

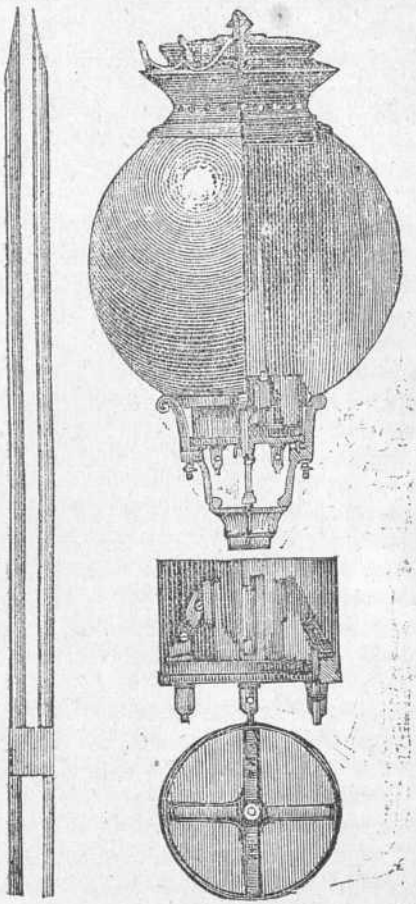


FIG. 40.—Bujías y farola, sistema Jablochkoff.

»Por último, á fin de aumentar el poder lumínico de este sistema, M. Jablochkoff ha tenido la idea de interponer en el circuito de cada grupo de cuatro bujías unos condensadores formados por grandes láminas de papel de estaño, separadas con hojas de papel impregnadas de parafina, los que convierten en estática la electricidad del generador, permitiendo por este medio introducir mayor número de bujías en cada circuito. Por otra parte, sin este recurso, acaso no se hubiera podido aplicar este sistema para un alumbrado permanente, pues la bujía que presentase en el circuito ménos resistencia al paso de la corriente, absorberia casi por completo la electricidad del generador, extinguiéndose al poco rato el arco producido por las demás.»

Despues del descubrimiento de las bujías Jablochkoff, comenzóse á trabajar con ahinco por la nueva vía que el célebre ruso acababa de trazar. Unos inventores modificaron la naturaleza del foco luminoso sustituyéndole por el arco voltáico, como orígen lumínico, por la incandescencia de una sustancia por este arco, sean los carbones polares como en las lámparas Reynier-Werderman, sea cualquiera otra sustancia intercalada en el paso del mismo

arco como en la lámpara-sol; otros conservaron el arco voltáico en sus condiciones ordinarias; pero regulando la aproximacion de los carbones sin aparatos mecánicos propiamente dichos. MM. Rapieff y Gérard, con sus lámparas de carbones en V, corresponden á los primeros; MM. Wilde, Jamin, Debrun, con sus bujías, á los segundos.

La lámpara Rapieff es áun más sencilla que la de Jablochkoff. Se compone de dos barras de carbon colocadas como las dos ramas de una V y sujetas en esta posicion por medio de poleas pequeñas, de modo que se deslicen por su propio peso. Por consiguiente, aunque se desgasten estas barras siempre permanecerán juntos sus extremos, y no podrá estallar el arco voltáico. Para esto se colocan otras dos inferiormente en forma de V invertida, las cuales no se acercan por su propio peso, sino en virtud del movimiento producido por un hilo que pasa por una polea y un contrapeso más pesado que ellas. El arco voltáico estalla, pues, entre las puntas de las dos V colocadas entre sí á una distancia conveniente.

Cuando se quiere encender una lámpara, es decir, hacer pasar una primer vez la corriente eléctrica, es preciso que las dos puntas de las V se toquen un instante. El aparato ejecuta por sí mismo esta aproximacion á beneficio de un electro-imam colocado de modo que empuje una de las V hacia la otra, y el cual es animado por una derivacion de la misma corriente que produce el arco voltáico. En cuanto aparece este último, la corriente encuentra su paso normal; se desvía, pues, casi por completo del electro-iman que permanece inactivo y afloja la V movible, en cuyo caso, esta recobra su posicion fija, la cual no perderá en tanto que arda la lámpara.

El sistema de Rapieff permite, como el de Jablochkoff, colocar cinco ó seis focos luminosos en una misma corriente. En la imprenta del *Times* (Inglaterra) alumbra el salon de las prensas. Esta lámpara funciona siete horas con los mismos carbones, y se enciende sola en caso de estincion accidental. Por consiguiente, es superior bajo estos dos puntos de vista á la bujía Jablochkoff, pudiendo rivalizar con ella en cuanto á potencia luminosa.

El principio del aparato de M. Gérard es el mismo que el de M. Rapieff, sólo que las dos V, en lugar de hallarse colocadas una sobre otra, están juntas en dos planos que se cortan como las dos caras opuestas de una pirámide. Las barras de carbon representan en cierto modo las cuatro aristas de aquella, sólo que no se reunen enteramente en el vértice. Hay que advertir que la pirámide está invertida, y las barras de carbon con sus puntas dirigidas hacia abajo, de modo que todas las partes capaces de producir sombra queden por debajo del foco luminoso. Entre los dos carbones, se encuentra una especie de fuelle magnético cuyo objeto es dirigir la llama hacia la extremidad de las barras y evitar su ascension. Dicho fuelle está formado por un electro-iman cuyos po-

los ejercen una accion repulsiva sobre la llama, en virtud de las leyes bien conocidas de las acciones electro-magnéticas, como lo harían con una aguja imantada.

En las lámparas Rapieff y Gérard, lo mismo que en las bujías, se emplean de ordinario corrientes alternadas, á causa del desgaste desigual de las barras positivas y negativas. Por su modo de produccion, estas corrientes van siempre acompañadas de un ruido particular más fuerte que el del arco voltáico, que, unido á este, constituye en muchos casos un verdadero inconveniente. Se pueden hacer funcionar las lámparas de carbones en $\vee$ por medio de corrientes contínuas; para lo cual basta que los carbones de la $\vee$ positiva sean más largos que los de la $\vee$ negativa, para compensar su desgaste mayor.

En vista de los inconvenientes de la bujía Jablochkoff, debidos á la materia sólida aisladora de las barras de carbon, MM. Wilde (1878), Jamin (1879) y Debrun (1880), se ocuparon en perfeccionar dichas bujías.

*Bujía Wilde.*—M. Wilde suprime en sus bujías la materia aisladora que se opone á la aproximacion de las puntas, necesaria para encender automáticamente las lámparas. Se compone de dos barras de carbon paralelas, de 4 milímetros de diámetro, análogas á las de Jablochkoff, pero separadas nada más que por un intervalo de 3 milímetros. Se hallan sujetas, por medio de pinzas á soportes metálicos, y uno de estos últimos está articulado de modo que permita á la barra inclinarse para llegar á ponerse en contacto con su inmediata. Cuando el aparato está en reposo, adoptan su posicion natural; al pasar la corriente, ésta se dirige con facilidad de una punta á otra y enciende la lámpara. Para esto es preciso que se enderece la barra y se produzca el arco voltáico, lo cual se verifica al instante bajo la influencia de un electro-iman que la atrae por la parte inferior y la hace girar sobre su eje. La misma corriente anima este electro-iman, el cual permanece inactivo cuando aquella no pasa, es decir, hasta que se enciende la lámpara. Si, por cualquier causa, se apaga la bujía, la corriente ya no se dirige al arco voltáico, ni, por lo tanto, al electro-iman; éste queda, pues, inactivo, afloja enseguida la barra movible, que se inclina hacia la punta de su inmediata, y restablece la corriente. De este modo se enciende la lámpara por sí misma, quedando casi desapercibida su extincion momentánea.

La bujía Wilde es superior á la de Jablochkoff, no sólo por el alumbrado automático, si no bajo el punto de vista de su duracion. Las barras tienen hasta 65 centímetros de longitud, que representan cinco horas próximamente de alumbrado, á razon de 12 centímetros de consumo por hora. Cuando el alumbrado ha de durar más de cinco horas, M. Wilde coloca una série de bujías en círculo sobre un pié de la misma forma, que se hace girar á mano ó automáticamente. Tambien puede invertirse esta bujía y funcionar así, para evitar las sombras; pero entonces el arco abandona de vez en cuando las puntas y despide en sus

oscilaciones esos destellos rojizos que constituyen uno de los principales defectos de la luz Jablochkoff.

»*Lámpara de M. Jamin.*—A pesar de la sencillez que presentan las anteriores bujías, M. Jamin ha creido que aún podían simplificarse suprimiendo la materia aisladora que separa los carbones, y, en efecto, fundado en esta idea, ha inventado una lámpara que, á juzgar por la reciente descripcion que de ella ha hecho ante la Academia de Ciencias de París, ha de proporcionar grandes ventajas en el alumbrado eléctrico.

»En este nuevo sistema los dos carbones están colocados paralelamente á la distancia de unos 2mm, y se hallan sujetos en una posicion vertical por medio de dos tubos de cobre puestos en comunicacion con los reóforos de la máquina. El arco voltáico se forma entre las puntas inferiores de dichos carbones, y á fin de impedir su produccion en cualquier otro punto de los mismos, aprovecha su autor la accion magnética de un circuito metálico, recorrido por la misma corriente, que le obliga á fijarse en las extremidades de aquellos.

»Con esta disposicion se aprovecha una gran parte de la luz que, en los demás sistemas, se pierde inútilmente en el espacio, y, además, segun asegura su autor, la resistencia del circuito es menor que en las bujías Jablochkoff, pudiendo con igual intensidad eléctrica alimentarse duplo número de focos y de mayor poder luminoso.»

*Bujía Debrun.*—Esta bujía se enciende automáticamente como la anterior, pero en virtud de un procedimiento distinto. En vez de inclinar una de las barras de carbon para que toque con la punta de su inmediata, M. Debrun las une por medio de un contacto en su base, que establece enseguida el arco voltáico. De este modo hay la seguridad de poder encender las barras, aunque estén muy cortas, cuando se apaguen accidentalmente. El contacto funciona, como en la bujía Wilde, por medio de un electro-iman que recibe su electricidad de una derivacion de la corriente, en lugar de estar montado sobre el circuito mismo del arco voltáico.

Las bujías Debrun tambien duran mucho más que las de Jablochkoff y Jamin. Las hay de dos clases: unas duran tres horas y media y cuestan 35 céntimos; otras seis horas y se venden á 60 céntimos.

«*Lámparas de incandescencia.*—Además de las lámparas de arco voltáico que hemos dado á conocer, y que, á no dudarlo, son las únicas que pueden usarse para utilizar en gran escala el alumbrado eléctrico, varios físicos han creido ventajoso para el alumbrado particular, valerse de la incandescencia que experimentan ciertos cuerpos poco fusibles, bajo la accion de una corriente eléctrica de suficiente intensidad (1).

(1) La incandescencia puede verificarse en dos condiciones distintas: al aire libre, ó

»Aparte de la sencillez que, en general, presentan estos aparatos, la teoría prueba desde luego lo inconveniente de este sistema, pues la gran cantidad de calor desprendida de estas lámparas, es á espensas de un consumo inútil de flúido eléctrico, y, bajo este concepto, no pueden establecer competencia con las de arco voltáico, en las que abundan más los rayos luminosos que los caloríficos.




Fig. 41.—Lámpara de M. Werdermann.

»MM. King y Lodyguine parece que fueron los primeros en idear una lámpara de este género, y su sistema consistía en hacer pasar una corriente eléctrica por una barrita delgada de carbon, encerrada en un tubo de cristal privado de aire. Al enrojecerse dicho cuerpo por el paso de la corriente, se producía una luz bastante viva, y, efecto de verificarse la incandescencia fuera del contacto del aire, el gasto del carbon era relativamente insignificante.

»Una vez conocida esta idea, se han inventado, bajo el mismo principio, una porcion de lámparas que, si bien tienen todas el defecto propio del sistema, presentan caractéres de sencillez que las hace recomendables para el uso doméstico del alumbrado por la electricidad.

»Una de las más sencillas y que mejor resultado han producido es la de M. Werdermann, representada en la figura 41.

»Consiste esta lámpara, que, en realidad, es una modificacion debida á Reynier, en un disco de carbon de retorta *C* de unos 5 centímetros de diámetro, sostenido horizontalmente por un aro de cobre y una barra metálica arqueada *D*. En el centro de este disco viene á apoyarse ligeramente una barrita de carbon artificial de 2 á 3 milímetros de diámetro, colocada dentro de un tubo de cobre *T*, por el que se eleva movida por un peso *P* y dos cordones unidos á un tope interior *t;* además, un resorte *R* permite arreglar la presion de dicha barrita con el disco *C*.

»Haciendo comunicar el tubo *T* con el polo positivo de una pila ó máquina de induccion, y el negativo con el disco *C*, se enrojece la parte li-

---

en el vacío. En el primer caso, el cuerpo incandescente arde más ó ménos pronto, y esta combustion contribuye á producir la luz. En el segundo, dicho cuerpo, colocado fuera de la accion del oxígeno, no puede quemarse, y, por lo tanto, dura, si no siempre, mucho tiempo.

bre *b* de la barrita de carbon, produciendo una luz bastante fija y de una intensidad más que suficiente para las necesidades del alumbrado particular; á esto contribuye tambien un pequeño arco voltáico que se forma entre los dos carbones por efecto de su contacto imperfecto.

»El gasto del carbon positivo en esta lámpara es de 5 á 6 céntimos por hora, y atendido el bajo precio que van teniendo los carbones de M. Carré, resulta este sistema poco costoso; el carbon negativo *C* no se consume ni altera por tener una masa y superficie extraordinariamente mayor que el positivo. Con objeto de recojer las cenizas procedentes de su combustion, tiene el aparato, en su parte inferior, una especie de embudo S que sirve, además, para sostener un globo de cristal deslustrado que esparce y mitiga la luz originada.

»La mayor ventaja que presenta este aparato y todos los de su género, consiste en la posibilidad de interponer 8 ó 10 lámparas en un mismo circuito, si bien hay que tener en cuenta que *la suma de luz producida por una cierta cantidad de flúido eléctrico es tanto menor, cuanto mayor sea el número de focos en que se divida* (1).

*Lámpara-sol.*—Descubierta por MM. Clerc y Leroux, es una lámpara de arco voltáico, y, no obstante, este último, utilizado nada más como orígen de calor, carece de los inconvenientes ordinarios. Es tambien una

(1) Posteriormente, la lámpara Werdermann ha sido objeto de numerosas modificaciones en sus órganos accesorios, sobre todo en los que empujan hacia el disco la barra de carbon incandescente. El mismo M. Reynier ha simplificado aún más estas lámparas, sustituyendo el grafito al carbon con el objeto de obtener mejores contactos y de disminuir las sombras.

La lámpara américana Joël no difiere en nada de las lámparás Renier-Werdermann.

Para el alumbrado por incandescencia se emplean las corrientes contínuas: las lámparas pueden funcionar, no sólo con máquinas, sino tambien con pilas; ocho elementos Bunsen bastan para dar una luz de cuatro mecheros Carcel, lo cual es un precioso recurso para los trabajos de laboratorio.

Dada la misma cantidad de luz, el alumbrado por incandescencia al aire libre cuesta más caro que el producido por el arco voltáico. Permite, sin embargo, el fraccionamiento de la luz en focos de pequeña intensidad, mientras que los focos de arco voltáico de reguladores necesitan ser mucho más fuertes para funcionar en buenas condiciones.

Esta division permite repartir de una manera mucho más igual y, por consiguiente, utilizar mejor la luz producida, mientras que los focos de gran intensidad alumbran demasiado en su base y no lo bastante en su límite de accion. La luz por incandescencia es más suave que la voltáica; carece de esos matizes azulados, debidos al óxido de carbono, que dan un aspecto tan frio, tanto á los reguladores como á las bujías; sus rayos, algo amarillentos, no hieren la vista por ser á los que está habituada. Además, es la única que permite, no solamente apagar y encender á voluntad, como los reguladores, sino tambien variar la luz en gran escala, interponiendo en el circuito resistencias convenientes.

Las lámparas, Reynier-Werdermann, lo mismo que las lámparas de incandescencia en el vacío, se usan actualmente en arañas, por lo comun de diez focos, que alumbran vastos salones con una gran fuerza luminosa. Además, M. Reynier ha inventado un aparato automático ánalogo en sus funciones á la caja de seguridad de M. Mersanne para los reguladores. En virtud de estas y otras modificaciones, el éxito de las lámparas de incandescencia va siendo cada dia mucho mayor.

lámpara de incandescencia, porque la luz procede de una materia refractaria sólida incandescente; sin embargo, esta materia no sirve de conductor á la corriente eléctrica; el arco voltáico la calienta y la hace luminosa.

Se compone esta lámpara de dos barras de carbon semi-cilíndricas, de 2 centímeros de anchura, inclinadas una sobre otra unos 15 grados y separadas por un trozo pequeño de marmol ó de magnesia comprimida, donde se introducen hasta una cavidad tambien pequeña practicada en la parte inferior de dichas sustancias, y donde el arco voltáico se ha de producir. El aparato está rodeado de una vaina protectora formada de varias piedras contenidas en una caja de palastro, y que no proyecta ninguna sombra; un filete de plombagina reune las dos puntas de las barras de carbon para hacer pasar en un principio la corriente y encender de este modo la lámpara.

La fijeza se encuentra aquí obtenida de una manera casi completa. En efecto, la causa principal de las variaciones de la luz eléctrica, es la instabilidad del arco que cambia á cada instante su punto de partida en los electrodos de carbon, y, por consiguiente, su trayecto en el aire. De aquí vienen esas alternativas de brillo y amortiguacion, y las variaciones de color, que unas veces es rojo y otras azul. En la lámpara-sol el arco elige libremente su punto de partida en ambos carbones, pero no tiene más remedio que seguir el único trayecto que encuentra á través de la materia refractaria; otra causa de fijeza es que la mayor parte de la luz la suministra el cuerpo refractario incandescente por la gran temperatura del arco. Ahora bien, si la intensidad de la corriente llega á variar por una causa cualquiera, estas modificaciones no se manifiestan con rapidez ni de una manera muy sensible, porque la temperatura del medio incandescente no puede variar de un modo brusco, siendo ella la que produce el brillo de la luz. Regulariza la emision de esta última por la cantidad de calor que acumula y que restituye enseguida en el instante oportuno.

En la lámpara-sol, hallándose los carbones introducidos en la materia refractaria, no se distinguen sus puntas; por consiguiente no se observan los rayos azules y violados, ni esas variaciones bruscas de intensidad que hieren tanto la vista. El único defecto consiste en que el trozo de mármol, al desgastarse, desprende un polvillo que ensucia al cabo de cierto tiempo el globo de la lámpara; pero puede suprimirse este último en muchos casos.

El foco luminoso, en lugar de hallarse roducido á un sólo punto brillante, tiene cierto tamaño; la luz es de una fijeza casi absoluta y de un color amarillento que no molesta á la retina, la cual es, por el contrario, tan sensible á los rayos violados. En este caso puede comprobarse lo que dicen los oftalmologistas desde hace mucho tiempo: que las luces artificiales de que disponemos, siempre mucho más débiles que la del

sol, no hieren por su intensidad, sino por su naturaleza especial.

El modo de funcionar de la lámpara-sol es muy sencillo. La mayor parte de las veces se cuelga, y los dos carbones, colocados así verticalmente, bajan por su propio peso conforme se desgastan. Se les comunica la corriente eléctrica por medio de un hilo flexible que les sigue sin dificultad en su movimiento de descenso. Si se quiere inclinar la lámpara ó invertirla, los carbones son impulsados por resortes de hélice ordinarios ó por contrapesos. Estos carbones son, por otra parte, muy toscos, no exigen una gran pureza, y, á causa de su grosor, arden con mucha lentitud: un centímetro por hora solamente cuando son duros como los carbones de retorta, y el doble á lo sumo cuando son blandos. Pueden colocarse en el aparato barras bastantes largas que duren quince ó diez y seis horas. La lámpara cuesta próximamente 5 francos.

Como en los sistemas de bujías, se emplean corrientes alternadas para que las dos barras de carbon se desgasten con igualdad. El ruido inseparable de esta clase de corrientes es bastante desagradable; se evita empleando las corrientes contínuas.

La lámpara-sol puede experimentar grandes variaciones de corriente sin que la fijeza y la coloracion de su luz se afecten de una manera sensible, y de modo que resista en alto grado á las causas de extincion del foco.

Si por cualquier causa se debilita la intensidad de la corriente, será menor la fuerza luminosa, pero no se extinguirá el foco; para esto sero preciso que la corriente disminuya en más de una mitad, y por espaciá de medio minuto. El aumento repentino de dicha intensidad, que en otros muchos sistemas constituiría un grave inconveniente, en esta lámpara sólo produce la elevacion instantánea hasta 500 mecheros Carcel, cuando antes no equivalía más que á la cuarta parte; en efecto, puede tolerar, sin el menor trastorno, una corriente tres ó cuatro veces más fuerte que la normal. Esta singular fuerza de resistencia en las variaciones eléctricas, depende principalmente de la accion de la sustancia refractaria incandescente que acumula ó restituye el calor segun hemos expuesto.

No obstante, pudiera ocurrir una extincion del foco, lo cual se evita colocando dos lámparas en la misma farola: una que se emplea para el servicio ordinario, y otra que se utiliza en caso de cualquier accidente. Esta operacion se verifica por medio de un conmutador automático que dirige la corriente de una lámpara á otra, movida por un electro-iman pequeño colocado sobre una derivacion de la corriente principal. Si se apaga lámpara, dicha corriente, suspendida de pronto, se marcha por la derivacion y aumenta sobre manera la fuerza del electro-iman, que, de este modo, mueve el conmutador.

Segun los experimentos hechos en Bruselas, en Setiembre de 1880, por M. Desguin, la lámpara-sol exigiría la misma fuerza motriz que los

mejores sistemas de reguladores, costando mucho más baratos sus carbones. Uno de los mejores cafés de Bruselas se halla alumbrado por estas lámparas, así como el panorama de Westminster, donde hay 24, y en otros diversos edificios de París y Lóndres.

»*Lámpara de M. Edisson.*—No ha mucho tiempo que los diarios americanos trajeron la nueva de que M. Edisson, ingenioso autor del *fonógrafo*, había inventado una lámpara eléctrica de una sencillez admirable, con la que se resolvía completamente el problema de dividir la luz eléctrica; no paraba aquí el descubrimiento, sino que, además, dicho físico había combinado una nueva máquina de induccion, con la que se producían torrentes de electricidad, empleando una fuerza motriz insignificante.

»La noticia era de tal importancia, y tantas las seguridades de buen éxito dadas por los periódicos del Nuevo Mundo, que las acciones de las Compañías del gas experimentaron una considerable baja en Francia é Inglaterra.

»A su vez, alguno de nuestros periódicos, sin detenerse á estudiar las dificultades que habría que vencer para lograr tan apetecido fin, tomó por su cuenta el asunto y dió por resuelto el problema del alumbrado eléctrico, tratando con infundado desprecio al humilde *gas* y al fétido *petróleo*.

»Veamos, sin embargo, en que consistía tan portentoso descubrimiento.

»Ya hemos indicado, al hablar de los efectos térmicos de la electricidad, que si se hace pasar una corriente eléctrica por un alambre delgado de platino, éste se enrojece, produciendo una luz más ó ménos intensa, segun la tension de la pila y diámetro del alambre, pero limitada siempre por el punto de fusion de dicho metal.

»Ahora bien, Edisson, fundándose en esta primitiva experiencia, combinó su primera lámpara por medio de una espiral de *platino* é *iridio*, que enrojecida por la corriente del generador, había de producir la luz deseada; á fin de evitar la fusion de dicha espiral, dícese que colocó en su interior una varilla metálica que, por su dilatacion, debía establecer una derivacion de la corriente, salvando de este modo la indicada espiral.

»Sin duda este procedimiento no dió á su autor todo el resultado que de él se prometía, cuando al poco tiempo se ocupó en combinar otra disposicion tan poco nueva, por cierto, como la anterior.

»Su segunda lámpara consiste en una lámina de *carbon de papel* en forma de herradura, encerrada en un globo de cristal privado de aire. Para obtener este carbon, se calcina en un molde de hierro de dicha forma, una ó varias láminas de cartulina Bristol. Haciendo pasar despues por ella una corriente eléctrica de cierta intensidad, se pone incandescente y produce una luz más suave, segun los darios americanos, que

la obtenida con las lámparas que hemos descrito en líneas anteriores; además, como dicha lámina de carbon está colocada en el vacío, su consumo es insignificante.

»A poco que discurran nuestros lectores sobre las dos lámparas de M. Edisson, comprenderán su poca novedad, y lo impracticables que son ambos sistemas para un alumbrado eléctrico permanente. En efecto, en el primer procedimiento, á pesar del regulador térmico de la corriente, es casi seguro que la espiral de platino se fundiría con harta frecuencia, ocasionando la extincion de la lámpara y un gasto considerable; respecto á la novedad del segundo, bastará recordar que el célebre Davy, que fué el primero que logró obtener el arco voltáico, encerró ya los carbones en un globo vacío, á fin de evitar su rápida combustion. Además de esto, el remplazo de la lámina de carbon cuando se volatilizase ó rompiera, había de ser bastante difícil por tratarse de un globo cerrado á la *lámpara de esmaltar*, y, por último, económicamente no puede darse peor sistema que el de Edisson, puesto que presentando una gran superficie á la parte enrojecida, se habían de producir muchos rayos caloríficos y pocos luminosos.

»A pesar de todo, la prensa americana sigue hablando de las lámparas de dicho físico como de una cosa resuelta, y áun indican el precio de 2,50 pesetas como valor de cada lámpara capaz de durar cuatrocientas á seiscientas horas. Si así es, habrá que doblar la cabeza ante los hechos; pero parece raro que un sistema tan ventajoso no se haya extendido con la rapidez que circula todo lo verdaderamente notable (1).

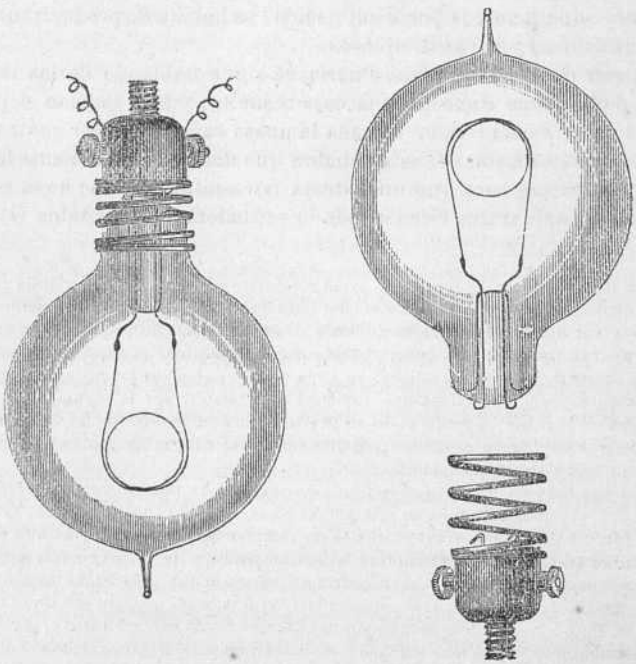
---

(1) El inconveniente del carbon de papel consiste en la disposicion irregular de las fibras vegetales que le constituyen; lo cual hace que no encontrando la corriente fibras contínuas por donde pasar, salta de unas á otras formando pequeños arcos voltáicos, apénas visibles, pero que no dejan por eso de cambiar la naturaleza de la corriente y destruir el papel. Decidióse, en vista de esto, ensayar las fibras procedentes de ciertas maderas, y se eligió una variedad del bambú, por la regularidad de sus fibras y sobre todo por la facilidad de su division, la cual se efectua hoy con una rapidez asombrosa y gran economía; los filamentos de carbon se doblan en forma de herradura más ó ménos alargada.

La lámpara Edisson actual tiene la forma de una pera de tamaño regular; próximamente como el puño de un niño de seis á ocho años. Las hay de dos clases; difieren, no sólo por sus dimensiones exteriores, sino tambien por la longitud del hilo de carbon, que llega á ser de 12 centímetros en las mayores, y la mitad en las medianas. La fuerza luminosa varía con la de la corriente eléctrica que recorre las lámparas. En buenas condiciones equivale á dos mecheros Carcel para las grandes y á uno para las medianas. Puede disminuirse la fuerza luminosa acortando la herradura, y, por el contrario, aumentarse, colocando muchos hilos de carbon paralelos ó cruzados, en vez de uno sólo, de tal modo que estos focos incandescentes llegan algunas veces á competir con los focos voltáicos. Tambien se puede variar á voluntad la luz de una lámpara Edisson por medio de un regulador especial. El principal accidente en la lámpara que nos ocupa, es la rotura de la ampolla de vidrio; para dar mayor solidez á esta cubierta, se templa volviéndola á calentar despues de fabricada. Las lámparas Edisson pueden colocarse en arañas, brazos articulados, etc., etc.

»Respecto á la máquina de induccion con que estas lámparas debían funcionar, no ha estado tampoco M. Edisson muy afortunado en su idea, pues queda aquella re lucida á unos grandes *diapasones*, provistos en el extremo de sus ramas de unos carretes inductores que, al aproximarse y separarse, con movimientos sincrónicos, de unos imanes permanentes ó temporales, debían producir la corriente eléctrica necesaria. Sin duda alguna será este aparato, si es que se ha llegado á construir, la peor máquina de induccion conocida, pues con tal disposicion debe perderse inútilmente la mayor parte de la fuerza empleada en hacer vibrar dichos diapasones.»

*Lámpara Swan.*—Los filamentos de carbon para esta lámpara se fabrican en la actualidad con trenzas de algodon de 10 centímetros de longitud dobladas en forma de herradura, con una vuelta de espiral en su parte media. Se preparan introduciéndolas primero en ácido sulfúrico diluido en un tercio de agua, que las endurece como el pergamino; des-



Figuras 42 y 43.—Lámpara de incandescencia, sistema Swan.

pues se colocan entre polvo de carbon que se calienta al rojo blanco. Luego se ponen en una lámpara ó bola de cristal trasparente de ocho centímetros de diámetro, y se hace el vacio con la bomba de mercurio de

Sprengel, mientras que la corriente eléctrica atraviesa los filamentos de algodon carbonoso más de media hora. Por último, se cierra la lámpara, que tiene un vástago de 6 centímetros de longitud, atravesado por los dos hilos de platino que dirigen la corriente á los filamentos de carbon.

Las lámparas Swan, como las de Edisson, pueden colocarse en arañas, candeleros y en la mayor parte de los aparatos de alumbrado. Su luz equivale á mas dos mecheros Carcel, la cual puede disminuirse acortando el hilo incandescente. Para encender ó apagar la lámpara no hay más que hacer girar un conmutador colocado en el pié del aparato.

Con este sistema se resuelve por completo el problema del alumbrado doméstico, y puede reemplazar al gas en casi todas partes, siempre que se establezca en las calles una distribucion de electricidad análoga á la distribucion actual del gas.

El sistema de M. Swan funciona en muchos puntos de Inglaterra; en Newcastle, patria del inventor, en el castillo de William Armstrong y en los vagones de una compañía de ferro-carril ingles. Las lámparas Swan cuestan en Inglaterra 25 chelines cada una, ó sean 31 francos 25.

*Lámpara Lane-Fox.*—De orígen ingles, como la de Swan, se asemeja mucho á ella por su forma exterior y dimensiones. El hilo de carbon, muy fino, está doblado en forma de herradura alargada, pero sin espiral en el centro. Difiere esta lámpara de la anterior en dos puntos principales bastante importantes. El hilo de carbon no tiene el mismo orígen ni la misma naturaleza; generalmente es un tallo de grama que se carboniza con mucho cuidado. Otras veces se prepara con diversas fibras vegetales vulcanizadas é impregnadas de oxicloruro de zinc. De este modo el hilo carbonoso se pone tan duro como el de M. Swan, y sus poros quedan desprovistos de aire; durante la operacion del vacío se mantiene incandescente.

En lugar de hacer el vacío con la bomba de Sprengel, M. Lane-Fox prefiere el método de M. Alvergniat para la fabricacion de los tubos de Geissler, y que consiste en obtener el vacío como en la cámara barométrica, adoptando ciertas precauciones ingeniosamente combinadas para la eliminacion de los vapores mercuriales que, de ordinario, llenan dicha cámara.

La lámpara de Lane-Fox difiere tambien de la de Swan en que el hilo conserva el mismo diámetro en sus puntos de contacto; sus extremos penetran en el eje de dos pequeños cilindros de plombagina, donde se juntan á los hilos de platino relativamente gruesos, que luego se unen á los hilos de cobre ordinario. Pudiera suceder que, á pesar de su diámetro bastante considerable, los hilos de platino se calentasen demasiado ó se fundiesen, en cuyo caso se colocan dentro de manguitos de cristal con esferas huecas en sus extremidades; se vierte en estos manguitos cierta cantidad de mercurio que absorbe el calor producido en exceso, se termina el relleno con algodon en rama, y se cubre todo con una capa

gruesa de yeso que cierra la ampolla donde se reunen los dos manguitos de cristal.

La lámpara de M. Lane-Fox tiene la misma fuerza luminosa que la de Swan, y, como ésta, carece tambien de un sistema de distribucion y produccion de electricidad. Sólo existe un regulador automático de dicho autor.

*Lámpara Maxim.*—Esta lámpara difiere bastante de las anteriores. Su forma exterior y sus dimensiones son poco más ó ménos las mismas. El filamento incandescente es una tira de papel Bristol en forma de M, quemada ligeramente entre dos chapas de hierro muy calientes, é introducida al instante en el hidrógeno bien carbonado, que forma en la superficie un depósito carbonoso buen conductor. Se acaba de carbonizar en la lámpara, haciendo pasar por ella una corriente eléctrica que la pone incandescente. La forma aplanada de este filamento y su anchura permiten colocar con facilidad los hilos eléctricos. En efecto, basta aplastar un poco los extremos de estos hilos, hacer dos agujeros, y unirlos á los extremos del filamento por medio de una tuerca pequeña.

La lámpara se cierra con una pasta azulada análoga al esmalte, y por la cual atraviesan los hilos eléctricos. Dicha pasta tiene la ventaja de adherirse perfectamente al cristal, y dilatarse al mismo tiempo que él por la accion del calor, de suerte que no hay temor de fugas, que serían tan peligrosas en este sistema de lámparas como en los demás. Para protejer el filamento de la accion destructora del oxígeno, despues de hecho bien el vacío en la lámpara, se llena esta de una mezcla de carbono é hidrógeno denominada gasolina, que es impropia para sostener la combustion. M. Maxim atribuye, además, á la gasolina una accion especial para consolidar el filamento, el cual en algunos puntos es más débil que en otros, y puede quebrarse; ahora bien la gasolina evitaría este inconveniente del modo que sigue: En los puntos donde el filamento es más delgado, opone gran resistencia al paso de la corriente eléctrica, es decir que se calienta más. La gasolina atraida por el calor excesivo del circuito, depositaría una parte de su carbono que consolidaría dicho punto.

Por la forma del hilo, las lámparas Maxim presentan una superficie de radiacion mucho más considerable que la de las demás, y pueden emitir mayor cantidad de luz; pero es preciso para esto emplear una corriente eléctrica más enérgica. De otro modo, el filamento se enrojece solamente, pero no llega al color blanco; da una luz amarillenta, mezclada con rayos rojos, análoga á la del gas más ordinario. En cambio cuando se alimentan con máquinas poderosas, las lámparas Maxim producen una luz muy intensa equivalente á más de diez ó doce Carcel; rivalizan con la lámpara Werdermann ó las bujías Jablochkoff. Pero entonces ofuscan la vista, y hay que cubrirlas con bombas de cristal esmerilado.

El sistema de alumbrado Maxim se completa con máquinas dinamo-eléctricas especialmente combinadas para el servicio de estas lámparas,

y un aparato regulador que permite mantener constante la fuerza de la corriente cuando se apaga ó enciende cierto número de lámparas en el circuito (1).

«MÁQUINAS DINAMO-ELÉCTRICAS.—Reciben este nombre los aparatos en que la electricidad se desarrolla por el movimiento de ciertos órganos, cuyo fluido se debe en realidad á una transformacion de la fuerza que consumen para funcionar.

»M. Siemens fué el primero que, en 1866, pensó sustituir los imanes de las máquinas usadas hasta entonces por electro-imanes animados por la corriente de la misma máquina. Parece al pronto indispensable para que el aparato pueda funcionar, valerse en los primeros momentos de una pila voltaica que imane los electro-imanes de la máquina, pero se ha observado que basta el poco *magnetismo remanente* de aquellos órganos para que se origine una corriente que, si bien es débil al principio, gana rápidamente en intensidad á medida que aumenta la velocidad de la máquina.

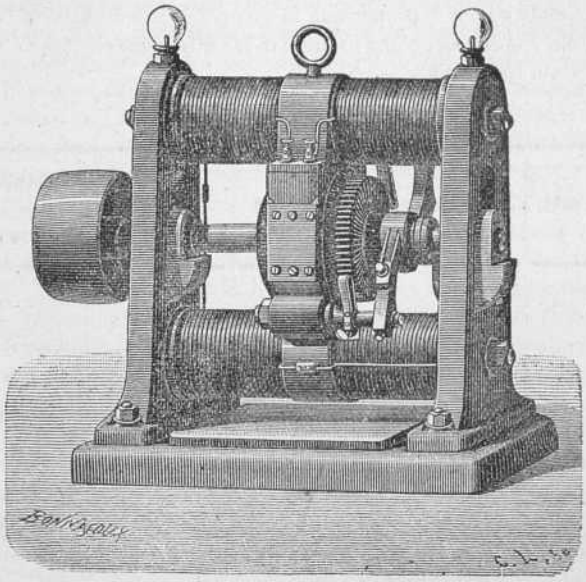


Fig. 44.—Máquina dinamo-eléctrica de M. Gramme.

»Realizado este ingenioso pensamiento por M. Siemens, se han construido, fundandose en él, una multitud de aparatos más ó ménos útiles, de los cuales describiremos los que mejores resultados han producido.

*Máquina dinamo-eléctrica de Gramme.*—Aplicando Gramme á su má-

(1) Alglave y Boulard, *loc. cit.*

quina magneto-eléctrica el principio ideado por Siemens, ha obtenido uno de los mejores aparatos dinamo-eléctricos. Consiste éste (fig, 42) en dos eléctro-imanes cilíndricos colocados horizontalmente y unidos entre sí por los polos del mismo nombre: estos terminan en unas expansiones de hierro semicirculares, dentro de las cuales gira un anillo de hierro provisto de sus correspondientes escobillas colectoras, las que se hacen comunicar con el alambre que rodea á los electro-imanes.

»Haciendo girar rápidamente el anillo central, por medio de un motor á propósito, se obtiene con este aparato, por la misma razon que en la máquina de Siemens, una corriente contínua de una intensidad proporcional á la velocidad con que se verifique dicho movimiento.

M. Gramme ha construido máquinas dinamo-eléctricas de *division*, *octogonales*, de *corrientes alternadas* y *auto-excitadoras*.

Las máquinas de division, que pueden verse en el parque del Ministerio de la Guerra, en Madrid, pueden alimentar de 2 á 5, 10 y hasta 20 focos, haciendo variar á proporcion la velocidad rotatoria y la resistencia del cable conductor, como lo indican las cifras siguientes de M. Fontaine (Revista industrial).

| NÚMERO DE FOCOS | Número de vueltas por minuto | Resistencia del conductor | Longitud normal del arco | Separacion de los carbones en la estension |
|---|---|---|---|---|
| | | ho ms. | m. m. | m. m. |
| 1 | 500 | 1,00 | 25 | 60 |
| 2 | 700 | 2,00 | 25 | 57 |
| 3 | 975 | 3,00 | 25 | 55 |
| 4 | 1,125 | 4,10 | 25 | 55 |
| 5 | 1,300 | 5,50 | 25 | 55 |

Las cifras de las dos últimas columnas demuestran que la corriente debe tener siempre una tension superior á la resistencia efectiva de los arcos empleados, para dejar á la marcha de los reguladores una margen suficiente.

Los mismos tipos sirven tambien para la produccion de los focos que se emplean en los faros y aparatos de guerra y marina. Véase al efecto, el cuadro de MM. Sautter y Lemmonier.

| Tipo de las máquinas. | Hilos del anillo. Diámetro. | Hilos del anillo. Longitud. | Hilos inductores. Diámetro. | Hilos inductores. Longitud. | Número de vueltas por minuto. | Longitud media del arco | Diámetros de los carbones polares. | Intensidades luminosas. Media. | Intensidades luminosas. Máxima | Fuerza absorbida en caballos de vapor. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | mm | m | mm | m | | m. m. | m. m. | | | |
| M (200 mecheros). | 1,2 | 340 | 1,8 | 440 | 1600 | 3 | 9 | 226 | 625 | 1,25 |
| A C (600 id.)..... | 1,8 | 264 | 3,4 | 565 | 820 | 4 | 13 | 490 | 1200 | 2,75 |
| C T (600 id.)..... | 2,8 | 336 | 3,4 | 1180 | 675 | 4 | 18 | 1015 | 2500 | 5,25 |
| C Q (2.500 id.).... | 3,65 | 276 | 3,4 | 1280 | 1360 | 4,5 | 18 | 1241 | 3300 | 8 |
| D Q (4.000 id.).... | 4,3 | 460 | 3,8 | 2160 | 475 | 6 | 20 | 2198 | 6000 | 12 |
| Dos máquinas A C reunidas en cantidad..... .. | 1,8 | 264 | 3,4 | 565 | 880 | 4 | 13 | 1185 | 2600 | 5,50 |
| Dos máquinas C T reunidas en cantidad..... | 2,8 | 336 | 3,8 | 1280 | 675 | 5 | 18 | 2200 | 4000 | 10,5 |

La intensidad máxima se obtiene empleando lámparas inclinadas

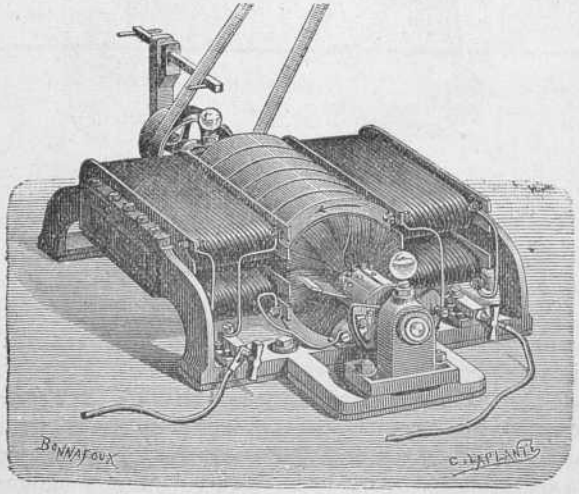



Fig. 45.—Máquina dinamo-eléctrica de M. Siemens.

y oponiendo el carbon positivo á la superficie alumbrada. Las dos

últimas líneas, comparadas con la segunda y tercera, manifiestan lo que se gana en luz por la reunion de dos máquinas en cantidad.

*Máquina dinamo-eléctrica de Siemens.*—Este aparato, despues de las modificaciones que la práctica ha aconsejado á su autor (fig. 45), consiste en un tubo ancho de cobre, susceptible de girar rápidamente al rededor de su eje, sobre el que se arrollan en sentido longitudinal cuatro madejas de alambre de cobre forrado de seda; los extremos de dichos alambres se unen en tension y se sueldan á unas roldanas metálicas fijas sobre un casquillo de ebonita concéntrico con el eje de dicho cilindro, y sobre estas roldanas se apoyan unas escobillas de laton que sirven para recojer la corriente producida por la máquina. En ambos lados de esta hay dos electro-imanes muy anchos formados por gruesas chapas de hie-

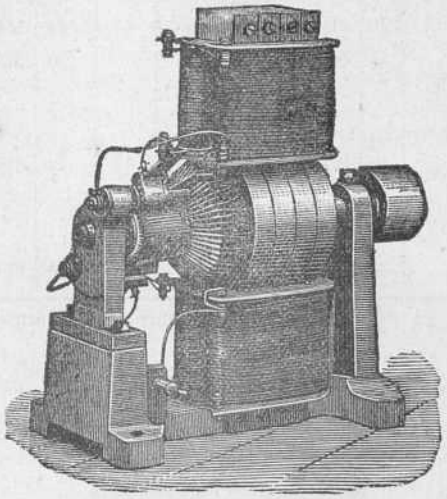


Figura 46.—Máquina de corrientes contínuas de M. Werner Siemens. Modelo vertical.

rro, unidas entre sí, tanto las superiores como las de debajo, por unas lámparas semi-cilíndricas del mismo metal, divididas por ranuras en cierto número de secciones transversales, y dentro del cilindro de cobre se halla un armazon de hierro dulce que hace oficio de armadura de dichos electro-imanes. Poniendo en cominicacion el alambre de estos con las escobillas colectoras, y haciendo girar rápidamente el cilindro de cobre, el magnetismo remanente de los electro-imanes da orígen, por induccion sobre las madejas movibles á una série de corrientes que imanan á aquellos cada vez con más energía, y como resultado se produce en el aparato una corriente que crece con su velocidad.

»En esta máquina, como en todas las de su género, conviene que el

conductor de que están forrados los electro-imanes sea de gran seccion, pues de otro modo se debilitaría notablemente la corriente producida.

Tambian existen máquinas dinamo-eléctricas de corrientes alternadas de M. Siemens. Hay tres tipos de estas máquinas designados con la letra W, y que pueden suministrar una, dos ó cuatro corrientes:

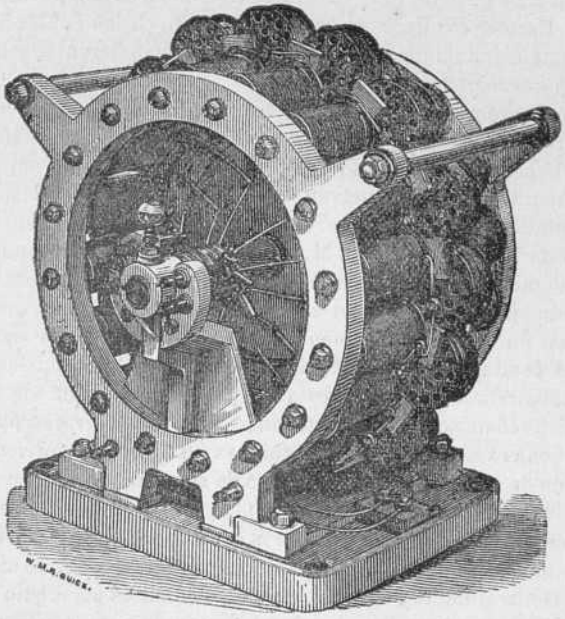


Figura 47.—Máquina de corrientes alternadas y de division de MM. Siemens y Heffner von Alteneck.

$W^1$, de 16 bobinas, que da 500 vueltas por minuto y puede alimentar de 16 á 32 lámparas diferenciales de M. Siemens, con la máquina $D^6$ como excitadora;

$W^2$, de 12 bobinas, que da 600 vueltas, y puede alimentar 12, 16 y 20 lámparas con la máquina $D^6$ como excitadora.

$W^3$, de 8 bobinas, que dá 700 vueltas, y puede alimentar 4, 6, 8 ó 10 lámparas con la máquina $D^5$ como excitadora.

M. Heffner von Alteneck, en virtud de modificaciones muy ingeniosas, ha llegado á transformar esta máquina de corrientes alternadas en otra de corrientes contínuas de más fuerza que la máquina octogonal de M. Gramme y la magneto eléctrica de M. Meritens.

Los sistemas de MM. Gramme y Siemens han dado origen á otros dos ó tres del mismo género, cuyos inventores no han hecho más que combinar los diversos órganos de las máquinas precedentes, con ligeras mo-

dificaciones. Tales son las máquinas de M. Weston, Edisson é Hiram Maxim; un modelo de esta última puede puede verse en el parque del palacio de Buenavista.

Citaremos tambien la máquina Brush, de 6, 16 y 40 lámparas, cuyas corrientes tienen una gran tension, de modo que aquéllas pueden colocarse en una sola série de 10 ó 12 kilómetros de circuito; las máquinas de Niaudet, Farmer-Wallace, de Lontin y Bürgin, en las cuales los núcleos de las bobinas inducidas ejercen una accion preponderante, y las máquinas magneto-eléctricas de Meritens.

No terminaremos este ligero estudio sin citar los *acumuladores*, ó pilas secundarias, en las cuales dos sustancias en presencia de un líquido despues de haber experimentado una primera trasformacion por el paso de una corriente eléctrica, vuelven á su estado primitivo, desprendiendo esta segunda vez cierta cantidad de electricidad. Se conocen dos acumuladores: el de M. Planté y el de M. Faure. El primero se compone de chapas de plomo unidas de dos en dos, arrolladas paralelamente en espiral y separadas por tiras de caout-chouc; de este modo tienen una gran superficie en un pequeño volumen, y la resistencia interior es muy débil en virtud de su aproximacion. Se introducen en una vasija aisladora, generalmente de cristal, y se llena esta última de agua acidulada al décimo. Para que puedan acumular electricidad, es preciso *disponerlas* haciendo pasar muchas veces, ya en un sentido, ya en otro, una corriente eléctrica tomada de otro origen. A cada paso de aquella, el oxígeno se dirige á una lámina donde forma una capa de peróxido de plomo, y el hidrógeno á la otra, donde se desprende. Cuando la capa de peróxido es bastante gruesa, ya está dispuesta la pila; entónces se carga siempre en el mismo sentido. Generalmente se asocian muchos elementos por medio de un conmutador que permite colocarlos en número suficiente para cargarlos y en extension para descargarlos. La duracion de esta descarga es proporcional á la resistencia que encuentra. Bastan dos elementos Bunsen para cargar veinte acumuladores y, segun M. Planté, el producto es igual á los nueve décimos del gasto. La carga puede conservarse mucho tiempo; existe íntegra á los ocho dias, y puede suministrar electricidad al cabo de un mes.

Esta pila ha sido modificada recientemente por M. Faure. Para disponerla más pronto y profundamente, este autor cubre cada una de las láminas con una capa de minio ú otro óxido de plomo insoluble, el cual se sujeta con un trozo de fieltro adherido á la chapa de plomo. Se dispone esta pila como la anterior, haciendo pasar por ella una corriente electrica que transforma el minio en peróxido en el electrodo positivo y en plomo reducido en el negativo; cuando se descarga, el plomo reducido se oxida y el peróxido se reduce por completo. Se atribuye al acumulador Faure una fuerza triple que el de Planté.

En la Exposicion de electricidad de París, los acumuladores Faure

alimentaban diariamente, cinco ó seis horas, las lámparas de incandescencia Swan colocadas en algunos salones; se cargaban en tres ó cuatro horas, con las máquinas Siemens (1).

Tienen el inconveniente estos aparatos de no poder apreciar el que los adquiere si estan ó no completamente cargados. Cada elemento de ocho kilos, que representa un kilográmetro durante ocho horas, cuesta 125 francos. Puede cargarse con elementos Thomson (cuatro elementos por cada par de Faure), que son inodoros y muy constantes, y trabajan sin interrupcion noche y dia, no exigiendo más cuidado que la adicion periódica de algunos cristales de sulfato de cobre, y la sustitucion de agua pura á una parte de la solucion de sulfato de zinc cuando está saturada (Alglave y Boulard).

»**Coste de la luz eléctrica.**—Una vez descritos los principales aparatos que hoy se usan para el aprovechamiento del arco voltáico, vamos á ocuparnos de la comparacion económica de estos diferentes procedimientos.

»Dos medios tiene á su alcance la ciencia para producir la corriente eléctrica necesaria: las pilas hidro-eléctricas y las máquinas de induccion.

»Entre las distintas pilas de que hicimos memoria en el lugar correspondiente, sólo la de Bunsen posee bastante energía para el objeto que nos ocupa. Sin embargo, este medio presenta en la práctica grandes dificultades. En primer lugar, la operacion de montar una pila de Bunsen de 60 ó 100 elementos, además de exigir la presencia de un operario de cierta ilustracion, es muy pesada y hasta peligrosa, pues hay que manejar grandes cantidades de ácido nítrico y sulfúrico, cuya accion destructora sobre el organismo es bien conocida; su colocacion no puede tampoco tener lugar sino en un patio ó sitio despejado, que no siempre existe inmediato, pues la gran cantidad de vapores corrosivos que de ella

(1) Parece haberse resuelto en París el problema de proporcionar luz intensa á los teatros por medio del alumbrado eléctrico.

Segun *El Dia*, en su número del miércoles 26 de Julio último, los experimentos se han hecho en el teatro de Variedades, por la sociedad *Force et Lumiere*, en medio de una concurrencia numerosa é inteligente, y la prueba ha dado los resultados más favorables. Se emplearon lámparas de incandescencia, sistema Swan, alimentadas por acumuladores eléctricos, sistema Faure. Estos era ochenta y tres, de á sesenta kilógramos cada uno, los cuales obraban sobre otras tantas lámparas Swan, convenientemente distribuidas. Segun afirman los peritos en esta materia, y los inteligentes en asuntos de teatros que asistieron á las experiencias, la luz obtenida del modo que queda referido es tan clara y abundante, que puede perfectamente suprimirse el alumbrado lateral de los coliseos, que siempre es molesto. Añádase, que otra de las ventajas del sistema de alumbrado eléctrico montado de este modo, es su fácil manipulacion, sin que ofrezca peligros, una vez instalado con las debidas y consiguientes precauciones. Los inteligentes que presenciaron las experiencias, al notar los efectos obtenidos con los acumuladores Faure, se convencieron de que con los acumuladores del mismo sistema, de 75 kilógramos, se puede obtener en la práctica una intensidad eléctrica correspondiente á un caballo de fuerza durante una hora, lo cual es, con efecto, un gran resultado.

se desprenden, viciaría muy pronto el aire de la habitacion en que se colocase, y, por último, cada cinco horas cuando más hay necesidad de renovar los ácidos, á fin de evitar que la corriente se debilite hasta el punto de ser insuficiente para la produccion del arco voltaico. En cambio de todos estos defectos, tienen las baterías voltáicas la ventaja de ocasionar un gasto de instalacion relativamente insignificante.

»El segundo medio de obtener la electricidad necesaria, valiéndose de las máquinas de induccion, no tiene los inconvenientes que presentan las pilas, y ya indicamos al tratar de ellas que, con la mayor facilidad, producen corrientes tan intensas como se requieran; pero en cambio necesitan mucho espacio para su colocacion y la del motor de vapor ó de gas que las haya de poner en movimiento, y su adquisicion, comprendido aquél, es de gran importancia.

»Para decidirnos, pues, entre ambos sistemas, es necesario examinar el precio que en cada uno alcanza el alumbrado eléctrico.

»Segun las experiencias verificadas en Lyon por MM. Lacassagne y Thiers, durante cien horas de alumbrado eléctrico por medio de una pila de 60 elementos Bunsen, el gasto fué el siguiente:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Zinc..... | 72 | kilógramos. | 57,68 | pesetas |
| Acido sulfúrico..... | 174 | — | 18,48 | — |
| Acido nítrico..... | 247 | — | 138,32 | — |
| Mercurio..... | 9,5 | — | 57,00 | — |
| Carbon de retorta.... | 6m,6 | — | 19,85 | — |
| Encargado de la pila. | 0,60 | ptas. hora... | 60,00 | — |
| *Gasto total en cien horas*.... | | | 351,33 | pesetas |

»Lo que equivale á 3,48 pesetas por hora para producir por término medio la luz de 50 *mecheros Carcel*.

»Para producir por medio de las máquinas dinamo-eléctricas un alumbrado equivalente á 120 mecheros Carcel, durante cien horas, se gastan tan sólo 153 pesetas, repartidas del siguiente modo:

| | | |
|---|---|---|
| Interés y amortizacion de un capital de 15.000 pesetas, empleado en el motor y máquinas..... | 27 | pesetas |
| Carbon para alimentar el motor..... | 36 | — |
| Carbon de retorta para el regulador..... | 20 | — |
| Grasa para las máquinas..... | 10 | — |
| Salario del maquinista..... | 60 | — |
| *Gasto total en cien horas*..... | 153 | pesetas |

»Lo que equivale a 1,53 pesetas por hora, para producir la luz equivalente á 120 mecheros Carcel.

»Deduciendo ahora de los anteriores datos el precio del alumbrado por hora de un sólo mechero Carcel, resulta:

| | | |
|---|---|---|
| Por medio de la pila de Bunsen..... | 0,07 | pesetas |
| Por las máquinas dínamo-eléctricas... | 0,01 | — |

Estos resultados han hecho que se abandone por completo, al ménos para un alumbrado permanente, el uso de dicha pila, y se estudie con detenimiento cual de las máquinas de induccion produce mejor efecto.

»Desde luego se comprende la dificultad de esta comparacion, por mediar en el asunto intereses personales, que deben influir no poco en los resultados obtenidos, y sería muy conveniente se nombrase una comision internacional que decidiese en un asunto tan importante.

»En Inglaterra se ensayaron, en 1877, las máquinas dinamo-eléctricas conocidas hasta entonces ante una junta de sabios respetables, que es de creer no estarían afectados de pasion de ningun género.

»Los resultados obtenidos con relacion á las dos mejores máquinas ensayadas, son los siguientes:

| | Precio — *Pesetas* | Luz por cada caballo de vapor — *Mecheros Carcel* |
|---|---|---|
| Gramme (modelo de 1873) ..... | 8.000 | 108,29 |
| Siemens (modelo mediano) ..... | 2.500 | 136,29 |

»De la observacion de este cuadro resulta con grandes ventajas la máquina de Siemens; pero hay que tener en cuenta que, despues de aquella fecha, M. Gramme ha introducido notables mejoras en su máquina, la que, segun recientes experimentos, con un peso de 175 kilogramos, para una fuerza motriz de 2,5 caballos, produce una intensidad luminosa total de 612 mecheros Carcel, ó sean 245 por cada caballo de vapor, siendo solamente su precio 1.500 pesetas. Si estos datos son ciertos, la máquina de Gramme es sin disputa la primera de cuantas se conocen, y, por lo tanto, debe preferirse á todas para el alumbrado eléctrico.

»Comparando ahora el coste de esta clase de alumbrado con el que hoy tiene el gas, resultan números que prueban la ventaja de aquel flúido cuando se trata de iluminar grandes espacios; pero si la luz ha de

dividirse en un gran número de focos, es mucho más económico el empleo del gas.

»Esto se comprende perfectamente observando que, con la fuerza de un caballo de vapor aplicada á una máquina de induccion, se han obtenido los siguientes resultados:

| | | | |
|---|---|---|---|
| En un solo foco, con regulador Serrin..... | 120 | mecheros | Carcel. |
| En cuatro, con reguladores Mersanne..... | 106 | — | — |
| En diez y ocho, con id., id..... | 80 | — | — |
| Por medio de las bujías Jablochkoff..... | 38 | — | — |

»En donde vemos que, á medida que aumenta el número de focos, disminuye su intensidad luminosa y crece, por lo tanto, el precio de dicho alumbrado.

»Hasta hoy puede decirse que, necesitando una iluminacion superior á 20 mecheros Carcel, hay economía en el uso de la luz eléctrica; pero si aquel número es menor, resulta más barata la luz del gas.

»Los datos anteriores, sin embargo, pueden sufrir un aumento considerable en las localidades, como Madrid, en que tanto el carbon de piedra como el de los *reguladores* ó *bujías*, alcanzan un precio muy elevado; así, mientras en Londres y París cuesta el alumbrado eléctrico por el sistema Jablochkoff, 0,02 y 0,73 de peseta respectivamente por foco y por hora, en Madrid llega á 1,13 pesetas en el mismo tiempo por igual cantidad de luz; por lo tanto, mal que nos pese, nos vemos obligados por ahora á renunciar en la corte á tan excelente alumbrado, debiendo contentarnos con el ensayo verificado en la *Puerta del Sol*, el que, á pesar de su modestia, costaba al municipio más de 40 pesetas diarias.»

**Alumbrado eléctrico bajo el punto de vista higiénico.**—Los rayos muy refrangibles de la radiacion eléctrica ó solar son los que ejercen una accion perjudicial en ciertas partes del aparato de la vision. Es indudable que los rayos violados y ultra-violados determinan un estado vibratorio, productor, á su vez, de la fluorescencia en las moléculas organizadas, y el cual, si se prolonga, puede modificar su estructura y alterar sus funciones.

Dáse el nombre de fluorescencia al brillo especial que presentan ciertas sustancias expuestas á la accion de las partes más refrangibles de la radiacion luminosa. Primeramente se atribuyó este fenómeno á un cambio de refrangibilidad de los mismos rayos por los medios; despues á un estado vibratorio molecular de los cuerpos fluorescentes, el cual les convierte en orígen de luz propia, mientras dura la influencia de las radiaciones extremas. La mayor parte de los físicos admiten este orígen de la fluores-

cencia, la cual ha adquirido cierto grado de probabilidad con el descubrimiento del fosforóscopo, par E. Becquerel, y los trabajos notables de este físico sobre los límites de duracion de la fosforescencia, segun la naturaleza de las materias que la presentan.

He aquí el resúmen de los resultados obtenidos por M. Regnauld en sus investigaciones sobre este punto. «1.° En el hombre y en algunos mamíferos, la cornea esta dotada de una fluorescencia manifiesta; 2.° el cristalino tiene en alto grado propiedades fluorescentes en estos animales lo mismo que en algunos otros vertebrados aéreos, y estas propiedes persisten en la endofacina (1) conservada por vía de desecacion á una temperatura baja; 3.° la porcion central (facocina) del cristalino de muchos vertebrados y moluscos acuaticos carece de estas propiedades; 4.° la membrana hialoides sola en el cuerpo vítreo posee muy poca fluorescencia; 5.° la retina, como lo ha observado el primero Helmholtz, presenta una fluorescencia cuya intensidad es menor que la del cristalino; 6.° los accidentes ocasionados por la accion prolongada de la luz eléctrica, deben referirse á la fluorescencia que desarrolla en los tejidos trasparentes del ojo este gran foco de radiacion violada y ultra-violada.

»Siempre, añade, que un agente físico tiende á salir del dominio exclusivo de la ciencia para recibir aplicaciones industriales, el deber del médico higienista consiste en estudiar cuales serán las consecuencias útiles ó perjudiciales que resulten de su introduccion en la economía doméstica. Cuando el gas del alumbrado vino á sustituir casi universalmente á las luces por combustion de los cuerpos grasos, los higienistas tuvieron que resolver muchos problemas de este género: se discutieron minuciosamente las ventajas y peligros del nuevo procedimiento, viniendo despues la práctica á sancionar las previsiones de la ciencia. Cuando vemos en la actualidad las numerosas tentativas que se hacen en Francia é Inglaterra para vulgarizar los procedimientos de alumbrado eléctrico, los industriales ántes de entregarse con ardor á estos descubrimientos, ¿no debían fijarse en las consecuencias de su objeto? Los datos de la ciencia están todos conformes en que el mejor procedimiento de alumbrado sería un foco de luz enteramente

(1) *De phacoides*, nombre dado al cristalino por su forma lenticular.

desprovisto de rayos ultra-violados. Por consiguiente, la introduccion de la luz eléctrica en las grandes poblaciones y en los talleres, es irracional y peligrosa, y si no se llegase á conseguir la desaparicion de sus malos efectos, no tardarian probablemente estos en manifestarse por lesiones de los ojos, mucho más temibles en razon de la lentitud con que se producirian.»

Ahora bien, se puede atenuar bastante la accion nociva del alumbrado eléctrico sobre el órgano visual por medio de pantallas ó bombas de cristal deslustrado. Se hará tambien de modo que los rayos de luz eléctrica no impresionen directamente la vista, sino despues de reflejados; es decir, que las personas deben ver los objetos iluminados por dicha luz, y no el foco de la misma.

Para conseguir de una manera cómoda este resultado, un industrial del Canadá emplea un método nuevo. En vez de enviar la luz de alto á bajo, la dirije de abajo arriba. Coloca una lámpara de arco voltáico en medio de un taller, provista por su parte inferior de un reflector cuya concavidad mira hacia el techo. El efecto obtenido es en extremo notable; en primer lugar, la luz, despues de haberse reflejado en el techo, vuelve hacia la parte inferior de la habitacion con un matiz más dulce y agradable; y en segundo lugar, el foco lumínico, siempre fatigoso para la vista, queda cubierto y los ojos libres de su accion directa; por último, con esta disposicion del reflector, los objetos que no son iluminados no hacen sombra. Tal sucede cuando el sol se encuentra en el zenit y el hombre mira los objetos que le rodean, pero sin levantar la vista hacia el astro; en tal situacion, ni los rayos solares le hieren la vista, ni se perciben apenas sombras en los objetos; estas se marcan y aumentan á medida que los rayos de luz van llegando más oblícuos á la superficie del suelo.

Bajo el doble punto de vista de la alteracion y calefaccion del aire, la luz eléctrica es indudablemente mucho más saludable que las demás luces que se emplean para el alumbrado, pero sus productos son nulos; en cambio la fabricacion del gas por la hulla da tres resíduos principales é importantes: el coke, la brea y sus productos, y el sulfato de amoniaco (*El Dia,* 26 Julio 1882).

*Precauciones contra los peligros de la luz eléctrica.*—Una de las sociedades inglesas más antiguas de Seguros contra incendios, *Phœnix Fire Office,* ha publicado una excelente instruccion, redactada por el ingeniero Musgrave Heaply, para preca-

ver toda clase de riesgos en las instalaciones de la luz eléctrica

Véanse las principales reglas de dicha instruccion publicada en *The Times* del 10 de Marzo:

«Los alambres y toda clase de conductores deben instalarse de modo que se puedan inspeccionar fácilmente á todas horas; han de tener un diámetro tal que dejen fácil paso á una corriente un 50 por 100 más intensa que la mayor que necesite la instalacion, á fin de que por ninguna circunstancia los alambres se fundan ni se pongan incandescentes.

»Los alambres deben rodearse siempre de una sustancia aisladora y lo ménos inflamable posible, protegiendo despues todo por medio de una cubierta resistente y duradera, pudiendo emplearse para este fin con gran ventaja la magnesita ó piedra de pipas.

»Los distintos alambres para las luces por incandescencia, deben guardar siempre entre sí una distancia de dos pulgadas y media, cuando ménos. Igual separacion debe mediar entre dichos alambres y toda clase de objetos de metal ó sustancias conductoras que hagan sus veces, en las inmediaciones de las puertas y chimeneas, lo mismo que los trozos que queden á la intemperie en la parte exterior de los edificios, cuidando de evitar siempre la accion de la humedad y la oxidacion de los alambres.

»Los apoyos deben fabricarse siempre de sustancias perfectamente aisladoras. Los enlaces de los alambres han de estar hechos con toda escrupulosidad, arrollando las dos extremidades una con otra, y soldando, á fin de establecer perfecto contacto, para que no haya la más mínima dificultad al paso de la corriente.

»Los conmutadores deben colocarse en forma y lugar que no puedan ocasionar accidente alguno, áun cuando al manejarlos salte la chispa ó se produzca en ellos bastante temperatura.

»Las lámparas de arco voltáico deben estar provistas de globos ó bombas perfectamente cerradas por su base, y con chimenea ó salida por la parte superior.

»En todo caso, siempre que se trate de usar la luz eléctrica, debe estudiarse con sumo cuidado el sistema que se haya de adoptar, cómo y donde ha de ser producida la electricidad, número y clase de lámparas que han de usarse, cantidad de electricidad que va á circular por los alambres, capacidad conductora de éstos, métodos empleados para aislarlos, y todos cuantos

detalles suponga la disposicion especial del edificio donde se vaya á efectúar la instalacion.

»Sólo haciendo este minucioso estudio y adoptando las precauciones que resulten necesarias, con arreglo á las anteriores instrucciones, es como el alumbrado eléctrico será positivamente superior al gas, por lo que se refiere á la seguridad de las personas y de los edificios.»

«**Alumbrado eléctrico de Savoy Theatre.**—Muy repetidas experiencias se han hecho para la iluminacion de los teatros; pero entre las infinitas que registra la historia, ninguna ciertamente de tanto interés como la que ha de ocuparnos en el momento, referente al *Savoy Theatre*, de Lóndres.

»Nada de mejor aspecto ni más saludable que el sistema de iluminación á que nos referimos. Sin el desprendimiento de los gases nocivos que se lanzan á la atmósfera con todos los demás sistemas; sin más calor que el producido por las personas, ha desaparecido el gravísimo inconveniente que para la salud tenía la asistencia de todo el mundo en general y de las personas delicadas particularmente.

»El peligro de incendio ha desaparecido tambien, como lo ha demostrado Mr. D'Oyley Carte, en una reciente conferencia, y como explanaremos al fin de este artículo.

»Todas las dependencias del teatro, sala de descanso, cuartos de artistas, sala principal, escenario, etc., están alumbrados por la electricidad. Sólo se exceptuan uno ó dos mecheros de gas encendidos, que se hallan en puntos convenientes, para que no falte luz en caso de que las corrientes se interrumpieran, así como las luces que se emplean en ciertos momentos para iluminar especialmente á los personajes que actúan en la escena.

»Comparando los efectos del alumbrado eléctrico con otros, se ha observado que produce buen efecto estético sobre los trajes, pero que exige á los actores mayor cuidado y naturalidad, porque les pone más en relieve.

»En cuanto á los efectos acústicos, está probado por representaciones sucesivas, que favorece mucho la luz eléctrica á los cantantes, porque desaparecen las corrientes de gases calentados que impiden el que la voz de aquéllos llegue al auditorio con toda frescura.

»Por esta razon, opinamos que la adopcion general de la luz eléctrica para la iluminacion de los teatros y otros lugares á que acude gran aglomeracion de personas, no puede hacerse esperar, porque llena todas las condiciones de una iluminacion perfecta, y suprime, cuando está convenientemente instalada, todos los peligros y defectos que parecen inseparables de los demás sistemas.

»El alumbrado de los teatros exige condiciones que le son propias y que difieren en puntos esenciales de las instalaciones destinadas á otros objetos, de tal modo, que puede decirse con certidumbre que todo sistema conveniente á la iluminacion de un teatro de primer órden puede aplicarse con éxito en casi todos los demás casos, porque no hay otra instalacion que haga más severamente el ensayo de un sistema dado.

»Veamos, pues, cuáles son las condiciones particulares que debe llenar el alumbrado de un teatro. En primer término, la sala principal no está provista de ventanas; de modo que se halla privada de los medios principales de ventilacion y de circulacion del aire, cuya ventaja presentan otros edificios. Es, por tanto, muy importante emplear en estas salas un agente de iluminacion que no caliente el aire en exceso, y que, sobre todo, no vicie la atmósfera, emanando contínuamente los productos venenosos de la combustion que son inherentes á todos los sistemas de iluminacion, escepto el de la electricidad. Otra condicion del alumbrado de los teatros es la producion de una luz brillante, pura y bien distribuida, que pueda regirse en absoluto y regularse á voluntad desde la escena.

»El gas llena esta condicion con gran éxito; mas, por otra parte, no se puede comparar la fijeza y pureza de la luz de gas con las de los sistemas de iluminacion por incandescencia.

»Muchas personas qne nunca han examinado el escenario de un teatro, creen que el orígen principal de la luz en aquel lugar está en las lámparas de la rampa, y quizá tambien en algunos mecheros de gas colocados inmediatamente detrás de la escena propiamente dicha; pero con el objeto de obtener los juegos de luz que los diversos cuadros exigen, el escenario en todos los teatros está provisto de largas filas de mecheros de gas, colocados sobre los actores y detrás de casi todas las decoraciones, así como de columnas verticales de mecheros colocadas detrás de los bastidores. Nadie puede permanecer detrás del escenario de un teatro durante una funcion de espectáculo, sin quedar admirado de que se pueda repetir diariamente sin producir un incendio, porque todo lo que le rodea parece estar formado de llamas de gas y de decoraciones compuestas de las materias más ligeras y más inflamables, al paso que á cada pequeña corriente de aire casi se tocan unos objetos con otros.

»No obstante, las lámparas casi siempre están cubiertas de una tela metálica, que preserva las decoraciones de las llamas, y la relativa escasez de incendios en los teatros, prueba que los directores y sus agentes responsables son muy hábiles en la maniobra de combinaciones tan peligrosas.

»Nunca, pues, se ponderará bastante para la iluminacion de un teatro, y, sobre todo, de su escenario, el empleo de un sistema que es prácticamente la salvaguardia completa de un incendio. Hemos hablado de la escasez relativa de los incendios en los teatros; pero esta escasez no es

desgraciadamente más que relativa, y no puede considerarse como tal sino en relacion con la peligrosa combinacion de los mecheros de gas y de las materias inflamables, que hasta estos últimos tiempos ha sido inherente á la escena de un teatro.

»Cuando un incendio estalla durante una representacion teatral, es frecuentemente terrible por sí y en sus consecuencias, y los recientes desastres de Niza y Viena, no sólo han conducido al público y á las autoridades de todos los países á ocuparse de las medidas que deben tomarse contra el incendio en los teatros y otros edificios semejantes, sino que los mismos directores de teatros han reconocido la necesidad de pensar en esta grave cuestion.

»En el otoño último, durante la Exposicion de electricidad, se han hecho en Paris experimentos muy interesantes sobre el alumbrado eléctrico de la Gran Ópera, experimentos que han sido oportunamente descritos en el *The Engigneering*. Dichos experimentos interesaron vivamente al público, é indicaron, por primera vez, que debía buscarse en la electricidad la luz del porvenir para el alumbrado de los teatros.

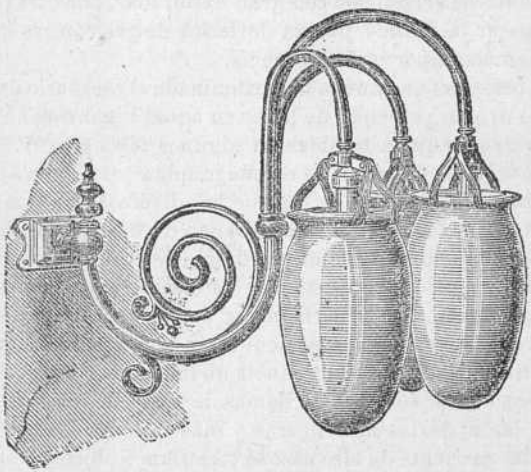


Figura 48.

»Casi al mismo tiempo que se hacían las instalaciones experimentales de la Ópera de París, mister D'Oyley Carte, el contratista-director del teatro Saboya de Lóndres, determinó iluminar su pequeño y elegante teatro por medio de la lámpara incandescente de Swan, y la instalacion fué confiada á Mrs. Siemens hermanos y Compañía, que encargaron la direccion de los trabajos á uno de sus electricistas, Mr. C. Koppler. Este teatro emplea para su iluminacion 1.158 lámparas Swan del reciente

modelo perfeccionado de Mr. C. H. Gimingham, de la *Swan Electric Light Company*, que le ha adoptado como el mejor modelo. De estas 1.158 ámparas, 114 iluminan la sala en grupos de á tres, colocados por medio de tres elegantes brazos fijos en los diversos pisos y palcos; cada lámpara está contenida en un globo de cristal deslustrado ú opalino, que dá una luz muy suave y agradable.

»La figura 48 representa la perspectiva de uno de estos brazos, que han sido dibujados y construidos por Mrs. Faraday é hijo, de Berners-Street en Lóndres. Doscientas veinte lámparas dan luz á los numerosos cuartos de los artistas, corredores y pasos pertenecientes al teatro, mientras que el escenario no absorbe ménos de 824 lámparas Swan.

»Las luces del escenario están distribuidas del modo siguiente:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6 | filas | de 100 lámparas cada una sobre el escenario..... | 600 |
| 1 | fila | de 60 idem..... | 60 |
| 4 | » | 14 idem montantes fijos..... | 56 |
| 2 | » | 18 idem, id..... | 36 |
| 5 | » | 10 idem en la rampa..... | 50 |
| 2 | » | 11 idem, id..... | 22 |
| | | | 824 |

»Además de las lámparas mencionadas colocadas en el teatro, hay otras ocho lámparas, Siemens situadas en el cuarto de máquinas y que alumbran los aparatos; como estas lámparas se sirven por la misma cañería que algunas de las del teatro, indican al mecánico que conduce las máquinas cuando alumbran ó se extinguen las lámparas del excenario. La nueva forma de lámparas Swan empleada en esta instalacion está representada en las figuras 42 y 43, y es más sencilla y mejor dispuesta que las lámparas que la Compañía ha construido desde un principio, pudiendo fabricarse tambien más rápidamente y á menor precio. En esta nueva disposicion, la armadura tan visible y poco agradable de la antigua lámpara se ha suprimido por completo, y el exterior de la misma se hace por entero de cristal; la lámpara presenta dos pequeños corchetes de platería que salen de la parte inferior de su cuello y que forman los electrodos que comunican con la barra de carbon colocada en el interior de la lámpara. El modo de fijar las lámparas á los soportes está representado en la figura 43, y es tan sencillo como cabe; consiste simplemente en un pequeño boton cilíndrico, que, por medio de un tornillo representado debajo del dibujo, puede fijarse en los soportes ó atornillarse á un aparato de gas ordinario. En la superficie superior de este boton se hallan colocados dos pequeños corchetes de platino,

que comunican con los dos tornillos mencionados; ambos pares de corchetes se mantienen en contacto mecánico y eléctrico por el resorte representado en el dibujo, el que ejerce su presion contra el interior de la envolvente de cristal de la lámpara.

»Las lámparas se han dispuesto en circuitos paralelos y en seis grupos, de los que cinco contienen 200 lámparas cada uno, y el resto 166.

»La corriente de cada grupo se produce por una de las máquinas $W_1$ de corrientes alternadas, de Mrs. Siemens Hermanos, representada en la figura 47, y cuyas agujas son impelidas por una máquina dinamo-eléctrica distinta del tipo Siemens, designada por la letra $D_7$, y que en la forma general se parece á la representada en la figura 46. Las máquinas motoras y los generadores eléctricos están colocados bajo un tejadillo construido en un terreno no utilizado, junto al al muelle Victoria, y la corriente se conduce al teatro por medio de cables aislados que van por debajo del suelo.

»Las seis máquinas de corrientes alternadas, ó máquinas $W_1$, giran con una velocidad de 70 vueltas por minuto, y las seis máquinas impulsoras, ó máquinas $D_7$, dan 1.150 vueltas; la fuerza motriz se obtiene por tres máquinas de vapor: una loco-móvil de fuerza de 20 caballos, de Garrett; otra id. de 12 caballos, de Marshall, y una máquina semi-fija de 20 caballos, de Robey; pero la fuerza motriz exactamente empleada, medida por un dinamómetro Hefner von Alteneck, está comprendida entre 120 y 130 caballos.

»Además de los seis pares de máquinas que alimentan las 1.166 lámparas incandescentes, hay otra máquina dinamo-eléctrica $D_2$, de Siemens, que produce la potente luz del arco suspendido en el exterior del teatro sobre la puerta de entrada; la fuerza motriz necesaria para esta máquina está comprendida en el número de caballos ya mencionado.

»El carácter más notable de esta interesante instalacion, bajo el punto de vista científico, es el método empleado para obtener la regulacion de las lámparas de todas las partes del establecimiento, porque puede subir instantáneamente una série cualquiera de lámparas hasta la potencia máxima de luz, ó bajar de un modo gradual hasta el rojo sombrío con tanta facilidad como pudiera hacerse con un mechero de gas, y á beneficio de una simple manecilla. Seis de éstas, en número correspondiente al de los circuitos y de las máquinas, están dispuestas junto al muro de una pequeña habitacion situada á la izquierda del escenario; cada una de estas manecillas es un conmutador de seis vías que, intercalando en el circuito del electro-iman correspondiente una resistencia más ó ménos grande (variable segun una escala de seis valores), disminuye ó aumenta en la misma proporcion la intensidad de la corriente que atraviesan las lámparas.

»El especial interés que presenta esta parte de la instalacion, consiste en que la disminucion de intensidad de las luces va acompañada de una

economía correspondiente de fuerza motriz, porque la resistencia variable que exigen los reguladores no se intercala en el circuito exterior ó circuito de las lámparas de las máquinas de corriente alternada, sino en el circuito de accion de sus agujas imantadas. Cuando se baja una série de lámparas, se intercala una resistencia mayor en el circuito de la máquina dinamo-eléctrica, que pone en movimiento los imanes de la máquina de corrientes alternadas correspondiente á esta série particular de lámparas; la de la accion magnética de esta última máquina queda, por tanto, reducida, y las corrientes inducidas en esta esfera de accion y trasmitidas al circuito de las lámparas disminuyen de intensidad. Pero debilitando el campo magnético, la resistencia mecánica á la rotacion se reduce de un modo proporcional, de suerte que es necesaria ménos fuerza para conducir la máquina.

»Esta magnífica disposicion se aplica actualmente á cuatro de los seis circuitos; pero teniendo en cuenta su gran éxito en la práctica, se aplicará, sin duda, bien pronto á los otros dos con una economía notable.

»Las resistencias intercaladas en los circuitos son hoy dia de dos especies: los cuatro conmutadores de que acabamos de hablar, transmiten la corriente activa á través de largas espirales de hilo de hierro colocadas en un bastidor, por donde circula el aire con libertad, de manera que el calor producido por el paso de la corriente se disipa con rapidez; los conmutadores de los otros dos circuitos obran de un modo análogo sobre resistencias de hojas de hierro dispuestas en zig-zag. Algunos que tienen interés en oponerse á la adopcion del alumbrado eléctrico han dicho que vá acompañado de dos causas de peligro: una de incendio, á consecuencia de la imperfeccion de los contactos ó del recalentamiento de los conductores, y otra de conmociones peligrosas para las personas que manipulan los hilos. Estas objeciones hechas al alumbrado eléctrico se basan realmente en la verdad, por lo que es necesario hablar de ellas y explicar lo que significan. No puede negarse que se han producido incendios por mala construccion ó colocacion de conductores de luz eléctrica, y este hecho ha tenido lugar más de una vez en la Exposicion de electricidad de París; se sabe tambien que han ocurrido accidentes graves por conmociones originadas en las máquinas de fuerza electro-motriz potente. Sin embargo de esto, nosotros afirmamos, sin temor á encontrar la menor contradiccion inteligente, que no existe riesgo alguno de que estalle un incendio en una instalacion de alumbrado eléctrico por incandescencia, si los conductores están convenientemente construidos y colocados por una persona conocedora de su oficio. La misma observacion y con igual valor se aplica á la cuestion del peligro de las conmociones eléctricas (pero este elemento de peligro no existe en las máquinas empleadas con el sistema Swan), y añadiremos que los accidentes que provienen de alguna de las dos causas mencionadas, son completamente inexcusables en una

instalacion de alumbrado por incandescencia. En realidad, un electricista no tiene excusas abonables al colocar inseguro un conductor, como no las tiene un gasista que coloque un tubo agujereado ó con cualquier otro defecto, lo que aún presentaría mayor certidumbre de desastre. Sin duda alguna, la gran concurrencia conduce en todas las industrias á la fabricacion de artículos inferiores, con objeto de rebajar el precio de dicha fabricacion; y los trabajos del constructor eléctrico no pueden sustraerse como excepcion de esta posibilidad. Pero haremos observar que el empleo de conductores de calidad inferior para la transmision de la luz eléctrica, es la más ilusoria de las economías, perque esto puede conducir, desde luego, á graves resultados, por las razones indicadas, y además la alimentacion de la instalacion no puede hacerse por semejantes conductores, sino con una pérdida proporcional de corriente y, por tanto, de fuerza motriz.

»Creemos no exagerar al decir que, con raras excepciones, todos los accidentes producidos por incendios ó conmociones en las instalaciones del alumbrado eléctrico, pueden atribuirse á una mala construccion ó á una colocacion defectuosa de los hilos conductores. Con los excelentes cables de Mrs. Siemens, los accidentes de este género son prácticamente imposibles, y haremos notar que el sistema Swan, como el sistema Edisson, comprende el empleo de pequeñas derivaciones fusibles de seguridad, colocadas en diversos puntos del circuito; de modo que, si por una causa cualquiera, tienden á calentarse con esceso los conductores, se interrumpe instantáneamente la corriente. Esto no está destinado, sin embargo, á precaver un peligro casi imposible de producirse en la práctica, sino á protejer las mismas lámparas contra la destruccion, que sería la causa del paso por ellas de una corriente demasiado poderosa.

»Bajo el punto de vista artístico y escénico, nada puede dar tan excelentes resultados como el alumbrado actual del teatro Saboya; este alumbrado es brillante, sin ser fatigoso, y áun cuando la luz es más blanca que la del gas, la calificacion de *palidez* aplicada con frecuencia al alumbrado en arco no puede emplearse en este caso. Además, la luz es completamente fija, y gracias á la iniciativa de Mr. D'Orley Carte, es hoy posible, por primera vez en la historia del teatro moderno, asistir á una representacion en medio de una atmósfera fresca y pura durante toda una noche. (*Revista de arquitectura*, año IX, núm. 5, 1882).

**Distribucion de la luz artificial.**—La manera de colocar los aparatos del alumbrado y de distribuir la luz artificial es de suma importancia bajo el punto de vista de la accion que pueden ejercer en los ojos, siendo para los lugares donde se reunen muchas personas una de las condiciones esenciales del arte de las cons-

trucciones. El principio esencial es que los rayos no lleguen directamente al ojo sin que se haya moderado su intensidad. Un hábil arquitecto, M. Teodoro Lachez, ha expuesto acerca de este punto reglas excelentes, indicando al mismo tiempo que, con mucha frecuencia, la luz ofusca la vista sin alumbrar de un modo apropiado los objetos. Lo principal es distribuir la luz en cantidad suficiente y lo más igual posible. No podemos entrar aquí en los detalles técnicos propios de esta cuestion tan interesante.

«La luz artificial fatiga mucho más la vista que la luz solar. En vez de ser difusa, como esta última, es intensa, brillante, y los rayos directos y reflejados que emite, llegan al ojo de un modo horizontal y con cierta temperatura. Puede remediarse este inconveniente colocando el sistema de alumbrado de modo que no se vean las luces en los sitios donde se reunen muchas personas (salones, teatros); es el sistema de Locatelli empleado en algunos teatros de París é Italia (1).

»Si el resplandor de la luz es muy fuerte, se comprende fácilmente la fatiga de la retina. Todos sabemos que una persona dormida puede despertarse por la aparicion de una luz en el dormitorio. En general, deben evitarse las transiciones bruscas é imitar á la naturaleza en sus gradaciones sucesivas del alba y crepúsculo. Sin embargo, las dificultades son igualmente graves cuando la luz es insuficiente. Sichel ha observado que la octava parte de los enfermos de su consulta se compone de costureras que trabajan á una luz escasa (2).

»El color de la luz emitida, y el de las superficies sobre que se refleja tienen suma importancia. El azul y el verde se toleran perfectamente; ménos el amarillo (3), anaranjado, rojo y violeta. El blanco es el más perjudicial; en efecto, los cuerpos blancos devuelven toda la luz recibida. Esta reverberacion de la luz blanca es tanto más perjudicial cuanto más súbitamente se manifiesta. Cuéntase que Dionisio el tirano introducía de pronto en una habitacion, cuyas paredes se hallaban recien blanqueadas con cal y muy soleadas, á los presos encerrados mucho tiempo en calabozos oscuros. Esta brusca transicion bastaba para dejarles ciegos. La reverberacion de la nieve produce oftalmías y amaurosis.

---

(1) Apesar de que la luz es el medio normal del ojo, sin embargo, no conviene que el foco luminoso hiera directamente este órgano. El sol nos ofrece un ejemplo de ello bien manifiesto.

Para evitarlo, así como la difusion de los rayos de luz, de modo que vayan á parar todos á un sitio determinado, se coloca el foco luminoso á la altura de los circunstantes y se cubre con una pantalla pintada de verde por fuera y de blanco por dentro, para que sirva al mismo tiempo de reflector.

(2) La luz insuficiente llega á determinar entre otros trastornos del ojo, la miopía.

(3) Segun M. Bouchardat, el alumbrado mejor es el que produzca mayor cantidad de luz amarilla, proporcionalmente á la luz roja ó violada; los cuerpos grasos de origen animal ó vegetal, como la cera, el aceite, las bujías, etc., se hallan en este caso.

»La luz artificial debe tener la misma intensidad y arder tranquilamente (1); se evitará su reflexion sobre las superficies blancas. Los papeles de color azulado ó amarillo claro son excelentes para trabajar de noche.

El foco luminoso es al mismo tiempo calorífico, lo cual produce un gran inconveniente para los medios del ojo que son *termocrósicos*, es decir que absorben con diversidad los rayos caloríficos. Segun M. Jansen, una lámpara Carcel emite diez veces mayor número de estos rayos que luminosos. Esta radiacion oscura (2) se extingue pronto en los primeros medios del ojo; con la lámpara Carcel, la córnea absorbe los dos tercios y el humor acuoso los otros dos del resto, llegando, por lo tanto, muy pocos á la retina. A juicio de M Jansen, esta propiedad de los medios del ojo depende de su naturaleza acuosa, siendo idéntica su termocrosis á la del agua.

»Estos diversos inconvenientes de intensidad lumínica y de calor emitido se encuentran juntos en el gas del alumbrado, y todos sabemos cuan insoportable es la luz de este agente para los trabajos nocturnos.

»Por lo tanto, los rayos caloríficos y químicos dirigen, al parecer, su accion sobre la córnea y el cristalino; los rayos luminosos impresionarían principalmente la retina.» (Lacassagne).

Ahora bien, con los tubos y bombas de cristal, no solo se obtiene la combustion completa de los gases, sino que tambien interceptan gran cantidad de rayos caloríficos (segun Laudsberg, un cristal de 2 á 3 milímetros de grosor impide el paso de 40 á 60 por 100 de estos rayos); lo mismo sucede con la mica.

La luz artificial desprende tambien productos que resultan de la combustion más ó ménos perfecta de las diversas sustancias que se emplean para el alumbrado. Los productos de combustion perfecta son el agua y el ácido carbónico; los de combustion imperfecta, las partículas de carbono, el óxido de carbono, los carburos de hidrógeno y, algunas veces, el ácido sulfuroso. En un espacio de 100 metros cúbicos, con una luz igual á la de 6 bujías normales, y al cabo de ocho horas de combustion, Erismann ha encontrado:

| | Acido carbónico. | Hidrógeno carbonado. |
|---|---|---|
| Con el petróleo. . . . . | 0, 0,56 p. 1.000 | 0,0017 p. 1.000 |
| — el gas del alumbrado. . . . | 0, 0,47 — | 0,0069 — |
| — el aceite de colora. . . . . | 0, 109 — | 0,0072 — |
| — las bujías. . . . . | 0, 125 — | 0,018 — |

(1) Las oscilaciones y la irregularidad de la llama no convienen al órgano de la vision, sobre todo cuando es indispensable su fijeza en cierta clase de trabajos.

(2) Los rayos oscuros son los más numerosos; 80 á 94 por 100.

Comparando estas cifras con la produccion real de ácido carbónico por la combustion del alumbrado, se observa que la ventilacion natural ha ejercido aquí una gran influencia. Sin embargo, en un espacio cerrado y sin ventilacion artificial, la proporcion comprobada de $CO^2$ no es mayor de 2 ó 3 centésimos de la proporcion calculada. Gorup-Besanez, establece que, á intensidad luminosa igual, existe una relacion constante y poco variable entre las cantidades de dichos productos; de tal modo, que las oscilaciones de $CO^2$, constituido por el alumbrado, darían la medida de las proporciones de los productos de combustion incompleta. En una habitacion de regulares dimensiones, y durante cuatro horas, ha visto elevarse la proporcion de $CO^2$ á 1,8 por 1000 con el petróleo, á 1,5 con el gas del alumbrado, y á 1,2 quemando aceite. Como en la práctica se obtiene del gas una luz más intensa que de las demas materias, la alteracion del aire por los mecheros ordinarios se eleva hasta 3 por 1.000 de $CO^2$. La cantidad de este último cuerpo no aumenta en razon directa del tiempo que dura la combustion; su máximum aparece á las tres horas (1).

**Alumbrado público.** — Entre los progresos que se han realizado en la salubridad de las grandes poblaciones, debe contarse en el número de los más importantes la extension dada al alumbrado público, y, sobre todo, la aplicacion del gas á este efecto. Al tratar de dicho cuerpo indicaremos algunos detalles muy interesantes que se refieren al objeto, limitándonos aquí únicamente á manifestar la importancia que presenta bajo tantos puntos de vista el alumbrado público, áun en los centros de poblacion más pequeños. A los Consejos de higiene y salubridad corresponde llamar sobre este punto la atencion de las Administraciones locales. (*Véase* ESPERMA DE BALLENA, BUJÍAS, VELAS, CERA, GAS, ACEITES, ACEITES ESENCIALES, MINAS, SEBO, etc).

«La primera disposicion relativa al alumbrado público de París, de que se tiene noticia, data del año 1318; fué dictada por Felipe V, y mandaba que durante la noche hubiese una *candela* encendida en el palacio del *Chatelet* á fin de evitar los atentados que perpetraban los ladrones en la plaza en que estaba situado dicho palacio.

»En 15 8, un decreto del Parlamento, fecha 29 de Agosto, prescribió la colocacion de linternas ó faroles de tela encendidos en la esquina de cada calle; pero tan sólo durante el invierno, y desde las diez de la no-

(1) Arnould, *loc. cit.*

che hasta las cuatro de la mañana: pocos meses despues estos faroles fueron sustituidos por otros con cristales.

»El gasto de conservacion de este alumbrado debían satisfacerlo los vecinos, y el de instalacion la Hacienda pública; como ésta se hallase muy apurada, fué preciso vender todo el material adquirido para pago de los obreros y fabricantes que le habían proporcionado.

»Treinta años despues, se dictó una ordenanza de policía que obligaba á los vecinos á establecer reverberos en cada seccion de cuartel.

»Durante la administracion del teniente de policía M. La Reynie, el alumbrado por reverberos llegó á establecerse hasta en los arrabales más excéntricos; pero no se encendía sino desde 1.º de Noviembre hasta fin de Febrero; y así continuó, hasta que un decreto del Parlamento de 1671 dispuso que la temporada en que debía lucir, se contase desde 20 de Octubre á 21 de Marzo.

»El alumbrado de París fué, durante los primeros años de su instalacion, una carga comunal, existiendo notoria semejanza con lo que ha acontecido en Madrid; pues tambien allí fué redimida, en virtud de un decreto de 28 de Enero de 1668 y edicto del mismo mes de 1704.

»El primer paso verdaderamente notable que se dió en la cuestion del alumbrado público, se debió á la inteligencia de M. de Sartine, teniente general de policía, que abrió un concurso, cuyo tema era la fijacion de condiciones que debía reunir el mejor sistema.

»Celebrado, se adjudicó el primer premio á M. Lavoissier, que demostró de una manera concluyente, que el alumbrado de las ciudades debía tener por base *la multiplicidad de focos de luz de poca intensidad.*

»Adoptado este principio, en el año 1774 contaba ya París con 8.000 faroles, que fueron reemplazados por reverberos, llegando el número de éstos, en 1780, á 1.200.

»Los datos que obran en la administracion central del departamento del Sena, prueban que al quinto año existían 4.112 reverberos, y que la luz de cada uno costaba, por hora, seis dineros (0,025 francos); viniendo á resultar doble del precio moderno. En 1834 había 5.437 reverberos con 12.600 mecheros para alumbrar las calles, y cada mechero no costaba más que 0,01647 por hora.

»En 1824 había aparecido ya el alumbrado por gas, y desde entonces se constituyeron muchas sociedades que se dedicaban á hacer ensayos de aplicacion, limitandose á explotar pequeños perímetros en distintos sitios de la ciudad. Estos ensayos dieron favorables resultados, y en poco más de diez años, el alumbrado por gas fué adoptado como tipo normal en París; pues tanto la administracion como los particulares no pudieron ménos de comprender muy pronto las ventajas que proporciona, por el aseo y mayor desarrollo del foco luminoso.

»Antes del 1855 las condiciones de fabricacion, distribucion y uso del gas, fueron objeto de reglamentos de policía; pero ninguno de ellos po-

dia costar el grave inconveniente que resultaba de que distintas compañías explotasen por separado una zona y vendiesen el gas á diferentes precios, tanto á la villa de París, como á los particulares.

»Hace veinte años, la administracion se propuso ya corregir con mano fuerte dichas irregularidades, y trató de normalizar el servicio, buscando un precio uniforme que, sin lesionar los intereses de las compañías fuese ménos oneroso para los particulares.

»Las gestiones de la administracion lograron fusionar las compañías existentes en una sola, bajo el nombre de *Compañía parisien de alumbrado y calefaccion por gas*.....

.....

.....

»Pasemos ahora á consignar los detalles relativos al alumbrado de la vía pública.

»Se compone éste, en la actualidad, de 37.064 luces alimentadas por gas, y 450 por petróleo ó aceite de colza. Además, en los diversos establecimientos municipales de París existen 21.271 mecheros de gas.

»El número de luces del alumbrado público en servicio, varía segun las necesidades: las hay permanentes, es decir, encendidas toda la noche; variables, ó encendidas sólo una parte de ella; y suprimidas temporalmente por causa de economía.

»Para la debida comprension insertamos los siguientes estados:

ALUMBRADO POR GAS.—MECHEROS EN SERVICIO

| Años | Permanentes | Variables | Cesacion | Totales |
|---|---|---|---|---|
| 1.° Enero de 1872. | 28.790 | 3.204 | 623 | 32,617 |
| 1.° » 1873. | 29.561 | 3.513 | 313 | 33,387 |
| 1.° » 1874. | 30.645 | 3.954 | 313 | 34,912 |
| 1.° » 1875. | 31.285 | 3.905 | 371 | 35,561 |
| 1.° » 1876. | 32.029 | 4.049 | 271 | 36,349 |
| 1.° » 1877. | 33.433 | 3.453 | 178 | 37,064 |

»El número de aparatos para el alumbrado de aceite está sujeto á variaciones incesantes.

| Años | Petróleo | Colza | Totales |
|---|---|---|---|
| 1.° Enero de 1872. | 275 | 1,019 | 1.294 |
| 1.° » 1873. | 122 | 996 | 1.118 |
| 1.° » 1874. | 34 | 925 | 959 |
| 1.° » 1875. | 135 | 551 | 686 |
| 1.° » 1876. | 98 | 405 | 503 |
| 1.° » 1877. | 89 | 361 | 450 |

»El gasto del alumbrado de la vía pública se elevó, en 1870, á 4.434.906'35 francos.

»En 1871, la administracion realizó una importante economía en este ramo, dejando reducidos los gastos á 3.440.306 francos. Para llegar á este resultado, fué preciso no encender cerca de 9.000 luces y apagar á media noche otras 1.000.

»Dicha medida, aún que adoptada provisionalmente, produjo vivas reclamaciones, pues el vecindario de París, acostumbrado á que las calles tuviesen un magnífico alumbrado, no se conformó con su reduccion, por más que áun así resultase superior al de otras grandes capitales. Fué preciso volver al servicio permanente, limitándose la economía á apagar algunos faroles antes de las horas reglamentarias.

»El gasto de un aparato de gas del modelo antiguo se eleva á 93,10 francos por año, suponiendo un alumbrado medio de diez horas y quince minutos cada noche, á saber:

| | |
|---|---|
| Consumo de gas, á razon de 21 centímos por hora y luz..... | 78,50 |
| Conservacion: cuatro centimos diarios..... | 14,60 |
| *Total*..... | 93,10 |

»Los aparatos del nuevo modelo que exigen una conservacion más minuciosa, cuestan anualmente 114,77 francos.

»El gasto de cada aparato de aceite es de 172,34 francos el de colza, y 169,72 el de petróleo.

»El número de luces del alumbrado público se ha duplicado desde el año de 1859, y en las zonas agregadas á París se ha triplicado, con relacion al que existía cuando se anexionaron.

»No hay en los reglamentos de la villa, relativos al servicio de que

nos ocupamos, ninguna disposicion que fije la distancia á que deben colocarse los faroles en la vía pública. En esto hemos observado una gran irregularidad.

»En la calle de Saint-Honoré, que es una de las más céntricas, las palomillas de los faroles están colocadas á más de cuarenta metros una de otra, y el alumbrado resulta escasísimo; mucho más por el contraste que hace la inmediata de Rívoli, en la que los candelabros están separados por una distancia de veinte metros; y en la parte de dicha calle, que da frente al palacio de *Louvre*, los faroles colocados en los arcos, distan, unos de otros, cuatro metros próximamente.

»La vía de París, en la que los aparatos de luz para gas están más próximos, es la Avenida Victoria, que da acceso al Hôtel de Ville, estando situados á diez metros. La distancia mayor es la que se observa en los *boulevards* exteriores donde se hallan colocadas las luces á cincuenta metros de distancia.

»Las horas de encender y apagar el alumbrado se fijan por el prefecto del Sena, y cada año se imprime un cuaderno en que se especifican, día por día y mes por mes; es un trabajo curiosísimo y hecho con gran detenimiento para que el adelanto ó atraso, segun la duracion de los días ó de las noches, en las horas de encender ó apagar, no resulte nunca con una diferencia de más de cinco minutos.

»La operacion de encender todo el alumbrado público, debe hacerse precisamente en cuarenta minutos, á lo más, estando dispuesto comience veinte minutos antes de la hora marcada en el cuaderno y veinte minutos despues. En casos de niebla ó acontecimientos imprevistos, la duracion del alumbrado se prolonga todo el tiempo que se conceptúa necesario, bastando al efecto una órden del prefecto á la compañía.

»Los faroles se limpian todos los días; y del 25 al 30 de cada mes se lavan con agua y cepillo las palomillas, columnas y candelabros.

»La compañía está tambien obligada á renovar cuantas veces sea necesario la pintura de los aparatos citados.

»Desde hace algun tiempo, la villa de París viene ensayando un nuevo sistema de candelabros que evite su pintura. A los primitivos de hierro fundido se les reviste de una capa de cobre, usando al efecto un procedimiento especial y abrillantando algunos de los contornos y puntos salientes de los dibujos, como cuestion de vista; pues el color de todo el candelabro viene á ser parecido al del acero empavonado.

»Estos candelabros no necesitan, para permanecer siempre en el mismo estado, más que lavarles con cepillo, á fin de que desaparezca el polvo ó el barro.

»El alumbrado público de París está encendido durante tres mil setecientas cuarenta y nueve horas y cuarenta y cinco minutos al año, ó sean cinco meses. cinco días, cinco horas y cuarenta y cinco minutos.

»Existen aprobados varios mecheros, pero el que generalmente se usa

es el que tiene las dimensiones necesarias para consumir 140 litros de gas por hora; cuando se quiere que una calle ú otro punto cualquiera esté más iluminado que otro, se consigue el objeto aumentando el número de luces, pero en ningun caso el diámetro del mechero.

»Como consecuencia de los ensayos de luz eléctrica que está realizando la villa de París, y de los que ya hablaremos, en algunas calles se han puesto, por vía de prueba, candelabros que sustentan cada uno tres faroles.

»Una de las en que se hacen estos ensayos es la de la Paz, con el fin de que desde la plaza de la Ópera pueda observarse el efecto que produce dicha calle, en relacion con la Avenida de la Ópera, que está alumbrada con luz eléctrica.

»Tambien en el nuevo *boulevard* de San German se han colocado candelabros con tres faroles cada uno, y parece ocioso decir que estas vías tienen una profusion tal de alumbrado, que permite observar con perfecta claridad los extremos y hasta leer en el centro.

»Casi todos los faroles del alumbrado de París son circulares, habiendose adoptado este modelo como más elegante, y por que disminuye notablemente la proyeccion de las sombras.

»La intensidad de la luz resulta ahora más grande que hace algun tiempo, merced á la reforma adoptada para los mecheros, y á haberse rebajado la altura á que se colocaba la llama, que es, en la actualidad, á la de 2 metros 56 centímetros.

»La variante introducida en los mecheros consiste en haber sustituido los de ranura estrecha, que antes se usaban, por los de ranura ancha, y sólo esto ha producido una transformacion radical.

»Los de hendidura ancha, tienen seis milímetros de abertura, consumen la misma cantidad de gas (140 litros por hora) y producen una luz tres veces mayor que la que se obtenía con los mecheros de hendidura estrecha de cinco milímetros; pues estos dejaban escapar el gas muy rápidamente y no podía combinarse con el volúmen de aire necesario para su completa combustion.

»Todas las noches se comprueba la calidad del gas del alumbrado público, en cada uno de los once laboratorios de ensayo que existen distribuidos en varios puntos de París; de manera que no pasa sin comprobacion ninguna parte del que se fabrica en las siete que posee la Compañía.

»Los alquileres de los locales que ocupan las oficinas de comprobacion, así como los gastos de ésta, son de cuenta de la compañía. La villa sólo sufraga los de conservacion del gran laboratorio central situado en el muelle de *Béthune*, que está destinado á los ensayos fotométricos de los nuevos aparatos de alumbrado y de los procedimientos que se inventan para mejorar la fabricacion del gas de hulla, ó para sustituirlo por otros agentes; teniendo así abierto constantemente una especie de certámen

para facilitar, á los que se dedican á esta clase de estudios, los elementos necesarios para la realizacion de sus proyectos.

»Los aparatos empleados para sustentar los faroles del alumbrado, son de los mismos sistemas conocidos en Madrid; y la forma de los candelabros es tan exacta á la de los existentes en las calles de Alcalá y Mayor, que sólo se diferencian de los de París en el escudo de armas que ostentan en su base.

»El sistema de palomillas, adosadas á las fachadas de los edificios, ha sido desechado completamente por aquella municipalidad, adoptando en definitiva, para sustituirle, un modelo de columnas de hierro, que arrancando del ángulo que forman las aceras con las fachadas, se separan de estas solamente 3 ó 4 milímetros, sin adherirse por ningun punto. Al final de esta columna, se sujeta la ménsula ó palomilla que ha de soportar el farol, resultando éste á la misma altura que los que están en candelabros que arrancan del encintado de la acera.

»Para introducir esta reforma, se han tenido presentes las dificultades que ofrecían las antiguas palomillas, pues teniendo que colocarlas sobre las portadas de las tiendas, se hallaban casi siempre á mayor altura que la debida; no habiendo, por tanto, la uniformidad necesaria para que apareciese una línea de luces en cada calle, y causando algun deterioro en las fachadas con la fijacion de tornillos y cañería del gas.

»Esta reforma se va llevando á efecto con lentitud, pero sin interrupcion; hay ya 2.066 columnas, y quedan 5.571 palomillas que han de ser sustituidas.

»En las oficinas de la villa, encargadas de la vigilancia del servicio del alumbrado público, se organizó una seccion que debía ejercerla tambien sobre el de los particulares, y cuidaba de mantener en las casas las condiciones de seguridad necesarias para protejer al vecindario contra los accidentes que pudiera ocasionar el uso del gas: porque, acerca de este, antes de 1868, regían disposiciones muy severas; pero en el expresado año se publicó el reglamento de 2 de Abril, que concede ámplia libertad en el empleo de dicho flúido. De manera que la vigilancia de la seccion se limita hoy exclusivamente á los espectáculos y sitios públicos en que se hace uso del gas y á las tiendas, ejerciendo, en aquellos y éstas, la inspeccion necesaria para evitar las explosiones.

»*Luz eléctrica.*—El consejo de París ha instalado esta clase de alumbrado en la Avenida de la Ópera, plazas del Teatro Francés, Ópera, Magdalena, frente á la calle Real, en la fachada del Cuerpo Legislativo, que está al otro extremo de dicha calle, y alrededor del Arco de la Estrella.

»En la Avenida de la Ópera, hay treinta y dos bombas de tamaño igual á las de la Puerta del Sol de Madrid, colocadas sobre candelabros de los destinados al alumbrado por gas, en los que se ha introducido la pequeña variante de aumentar su altura, en poco más de un metro añadiendo á su base un armazon de madera.

»En la plaza del Teatro Francés hay diez y seis bombas colocadas al rededor de las fuentes de dicha plaza.

»En la de la Ópera, ocho colocadas en el centro sobre los candelabros que servían para cinco luces de gas, y que están rodeados cada uno de un refugio.

»Delante de la fachada de la Ópera, al pié de la escalinata de acceso, hay otros dos aparatos con tres bombas cada uno.

»Unicamente la luz eléctrica de la plaza del Teatro Francés, de la Avenida y plaza de la Ópera, se enciende todas las noches; pero se apaga á la una de la madrugada, hora en que ya se ha encendido el alumbrado por gas, que queda en su reemplazo.

»La luz de los tres citados puntos la producen cuatro máquinas de vapor que reunen una fuerza de 75 caballos, y están colocadas: dos en los sótanos del edificio de la Ópera, una en el centro de la Avenida, en la planta baja de una casa alquilada al efecto, y otra en la planta baja del Teatro Francés.

»Estas máquinas son exactamente iguales á las usadas en uno de los sótanos del Ministerio de la Gobernacion, siendo conocidas con el nombre de Gramme reformada; las bujías electricas son tambien iguales, procedentes de la fábrica de M. Jablochkoff, pues existe un contrato entre este último y la casa Gramme para que sea inseparable el uso de las bujías y de las máquinas de uno y otro.

»Se observan en la luz eléctrica de París las mismas alteraciones de color y fuerza luminosa que en la de Madrid, sucediendo allí tambien con alguna frecuencia, que se apaga de pronto por la interrupcion de la corriente, y es necesario encender el alumbrado por gas. Consiste esto principalmente en que, siendo una máquina de vapor la que pone en movimiento los electro-imanes, no es posible conseguir que la caldera produzca la misma presion con tal exactitud que la velocidad de estos sea siempre igual. Para obviar este inconveniente se van á hacer ensayos con objeto de sustituir al vapor con el agua, por medio de una turbina.

»El precio de cada luz eléctrica es de 1,25 francos en la Avenida de la Opera, y de 1,75 en el arco de la Estrella, por que las máquinas de este punto están colocadas á mucha distancia.

»En el tiempo que lleva encendiendose la luz eléctrica en París, ha costado al Ayuntamiento 48.000 francos más que el alumbrado por gas, que ordinariamente lucía en los mismos puntos.

»El gabinete público de la redaccion del periódico *L'Evenement* está magnificamente alumbrado por una bomba muy pequeña de luz eléctrica; en la fachada luce tambien una gran farola. La de la redaccion de *El Fígaro*, y el gabinete, estan asimismo alumbrados por igual procedimiento; la fachada del *Petit-Journal;* la gran sala de espera de la estacion de San Nazario tiene alumbrado eléctrico; le tiene tam-

bien el Hipodromo, el teatro del Chatelet y los almacenes del *Louvre*, notándose una gran tendencia á adoptarle en definitiva, cosa que, en nuestro concepto, se conseguirá con gran rápidez, si llega á perfeccionarse el sistena de manera que no sea preciso renovar las bujías, que el foco luminoso no cambie de color y se abarate el precio de los aparatos y su coste diario.

»La lucha entre el gas y la electrcidad está planteada; el Consejo de París lo sabe, y sigue paso á paso sus diferentes alternativas proporcionando á los contendientes los medios de demostrar su supremacía.» (Dicenta, *Memoria sobre la administracion municipal de París).*

Hasta el año 1765, el alumbrado de Madrid era de cargo de los vecinos, quienes estaban obligados á colocar un farolillo en el balcon principal de cada casa. En dicho año, Cárlos III le estableció para los seis meses de invierno (de 15 de Octubre á 15 de Abril). En 1835, el corregidor Pontejos sustituyó á los 4.770 farolillos que existían á la distancia de veinte á treinta varas, por 2.410 buenos reberveros. En 1832, con motivo del nacimiento de la infanta, se hizo el primer ensayo de alumbrado por gas en la plaza de Palacio, y en las calles del Prado y del Lobo posteriormente, generalizandose despues en toda la capital esta clase de alumbrado.

Hé aquí el estado demostrativo de los faroles de gas que, en la actualidad, existen para el alumbrado público de Madrid:

| HORAS QUE LUCEN | TIPOS Á QUE LUCEN | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 140 lit. | 200 | 300 | 800 | 1.500 | TOTALES. |
| Toda la noche.... | 5.641 | » | 187 | » | 3 | 5.831 |
| Hasta la una..... | 617 | 63 | 137 | 2 | 11 | 830 |
| Hasta la una y media..... | » | » | » | » | 44 | 44 |
| Hasta las doce.... | 111 | » | » | » | » | 111 |
| De una al dia.... | » | » | 11 | » | » | 11 |
| De una y media al dia..... | » | » | 44 | » | » | 44 |
| TOTAL..... | 6.369 | 63 | 379 | 2 | 58 | 6.871 |

NOTA. Las 55 luces que aparecen con el tipo de 300 litros de una y

una y media al dia corresponden á las 55 farolas del Cuatro de Setiembre que se apagan á esta hora.

Existen colocados y luciendo, á la fecha, 717 faroles de petróleo, cuyo consumo de este líquido varía entre 0,20 litros y 0,33 por dia y farol, segun las diferentes épocas del año.

Respecto al alumbrado eléctrico, sólo existe en tres puntos de nuestra capital: calle de Alcalá, Parque del Ministerio de la Guerra y café de Madrid.

El alumbrado eléctrico de la calle de Alcalá es del sistema Siemens. Hay veintiuna lámparas distribuidas entre la calle de Peligros y la entrada del Retiro. Estas lámparas son de arco voltáico de dos pares de carbones encerrados en cajas de cristal, completamente análogas á los faroles del gas, y cubiertas en la parte superior de un gran reflector blanco. Están montadas sobre columnas de doble altura próximamente que las farolas del gas; su intensidad es de 40 Carcel. La luz es clara, fija y de buen matiz, percibiéndose una ligera oscilacion cuando se hace el cambio de carbones. Tienen el inconveniente de que estando muy separadas unas de otras no se cruzan los focos, quedando grandes espacios poco iluminados. Sin embargo, para ver los resultados positivos y económicos de este alumbrado, es necesario el empleo de motores de gran fuerza y la instalacion de mayor número de lámparas, con sus bombas de porcelana, en el mismo espacio.

Las máquinas dinamo-eléctricas que alimentan las veintiuna lámparas son dos del sistema Siemens, de corrientes alternadas (fig. 47), con sus excitadoras (fig. 46), una de catorce lámparas y otra de siete. El coste de luz, por lámpara, asciende á 4,50 pesetas por hora.

Los motores son tres, de gas, y acoplados á un sólo trasmisor.

Las lámparas eléctricas que existen en el Parque del Ministerio de la Guerra, son de arco voltáico, sistema Gramme, y de incandescencia, sistema Maxim. Hay treinta de las primeras y doce de las segundas; pero cada dia va aumentando su número á tal extremo que, en las oficinas del Ministerio de la Guerra, se colocarán esta semana 60 lámparas Maxim.

Las máquinas dinamo-eléctricas son del sistema Gramme modificadas y de Maxim; hay siete de las primeras y una Maxim. De las siete máquinas Gramme sólo funcionan seis, una es de recambio; cada máquina alimenta cinco lámparas. Los motores

son de vapor y en número de dos, de 25 y 20 caballos nominales respectivamente. Se van á colocar otros dos de fuerza de 100 caballos nominales cada uno y otras tres máquinas Gramme.

En el café de Madrid hay una lámpara de arco voltáico, sistema Gramme, y 55 de incandescencia, sistema Swan.

La luz de la lámpara Gramme, equivalente á 120 bujías Carcel, tiene de coste tres pesetas por hora. La de Swan (20 bujías Carcel) 0,10 de peseta por hora, y lo mismo la lámpara Maxim.

«La lucha entre la electricidad y el gas, entablada hace algunos años, se ha recrudecido. A cada paso de la electricidad para quedar dueña del campo, responde con nuevos progresos el gas, que no quiere abandonar sus dominios. Al alumbrado de la avenida de la Ópera, de París, por las bujías Jablochkoff, siguió la soberbia iluminacion por gas de la calle del *Cuatro de Setiembre*. Después de la Exposicion de electricidad, en que se dieron á conocer las lámparas de incandescencia de orígen americano ó inglés, el gas presentó una incandescencia mejor, más sencilla, más práctica y más económica.

»Un inventor francés, Mr. Clamond, ha superado las ventajas de la luz eléctrica, valiéndose de medios sencillísimos: dirigiendo una corriente de gas ordinario y de aire sobre una porcion de magnesia; para ello, basta añadir á los aparatos actuales un simple tubo y un ventilador.

»Los nuevos mecheros no exígen el empleo de las poderosas máquinas y de los complicados aparatos que necesitan las lámparas de incandescencia. Su economía es tanta, que en los casos más desfavorables se gasta sólo la mitad de lo que con los mejores mecheros; ordinariamente una tercera parte, y en las mejores condiciones la cuarta.

»La luz Clamond se parece más á la luz eléctrica que á la del gas. Su color blanco-dorado produce gran claridad; su fijeza no perjudica á la vista como la luz eléctrica, y el poco calor que desarrolla—tres veces ménos que las luces ordinarias de gas—no produce los peligrosos efectos de estas.

»La primera prueba se ha hecho la semana última ante ciento cincuenta directores de fábricas de gas de las ciudades de Francia, y el éxito fué completo, tanto en los mecheros destinados á las fábricas y calles públicas, como en los construidos para las habitaciones particulares.

»De hoy más, los electricistas han de redoblar sus esfuerzos

si quieren alcanzar el triunfo. Los numerosos defectos que aún presenta la luz eléctrica, dejan al gas en condiciones de sostener una lucha que, á medida de los nuevos adelantos, ha de ser más tenaz, más porfiada.» *(El Dia*, núm. 771).

**Bibliografía.** — *Traité de la salubrité dans les grandes villes*, por MM. de Montfalcon y Polinière. París, 1846.—*Recherches sur l'éclairage public de Paris*, por A. Trebuchet *(Annales d'hygiène*, etc., t. XXX, p. 1.241, y t. XXXI, p. 103).—*Recherches sur l'eclairage*, por M. Boudin *(Annales d'hygiéne, etc.*, t, XLVI, p. 87).—*Extrait du rapport général sur les travaux du Conseil de salubrité pendant l'année* 1882, *avec des notes et observations pour servir de réponse aux critiques publiées contre l'eclairage par le gaz hidrogène.* París 1823.—*Dictionnaire de l'industrie*, t. IV, p. 305.—*De l'éclairage artificiel*, por M. Briquet (tésis de concurso). París, 1837.—*Précis de chimie industrielle*, por A. Payen, 4.ª edicion. París, 1859.—*Dissertation sur les habitations privées*, por M. Piorry (tésis de concurso). París, 1837.—*Traité de l'éclairage*, por M. Péclet.—*Acoustique et optique des salles de réunions publics*, por Teodoro Lachez arquitecto. París, 1848. —*Sur l'éclairage des salles de spectacle*, por A. Tripier *(Ann. d'hygiène et de méd. lég.*, t. X, 2.ª serie, p. 67.)—*Recherches sur la composition de l'air confiné*, por M. Félix Leblanc *(Annales de chimie et de physique*, 3.ª serie, t. IV).—*Collection des rapports généraux sur les travaux du Conseil de salubrité du département de la Seine.* Paris, 1830-1860.—*Instruction pratique donnant la marche á suivre pour les expériences relatives á la determination journalière du pouvoir éclairant et de la bonne épuration du gaz*, por V. Regnault y Dumas, Diciembre, 1860.—*Traité pratique de la fabrication et de la distribution du gaz d'éclairage et de chauffage*, traducido del ingles y anotado por E. Servier. 1860, en 4.° y atlas.—*Éclairage á l'électricité*, por H. Fontaine. París, 1879.—*Sur la salubrité de l'éclairage électrique* (Sociedad industrial del Norte de Francia, Mayo 1880), por Poncet (de Cluny).—*La electricidad y sus principales aplicaciones*, por D. Bernardo Rodriguez Largo, Madrid, 1881.

**ALUMBRE.**— *Véase* SULFATOS.

**AMBULANCIA.**—Dase el nombre de *ambulancias* á ciertos establecimientos *móviles* creados bajo el modelo del servicio sanitario, y formados cerca de los cuerpos ó divisiones de ejército, para seguir sus movimientos, ó en el interior de las poblaciones asoladas por las epidemias para dar los primeros socorros á los enfermos.

M. Boudin expone los siguientes detalles sobre la manera de constituir las ambulancias.

El personal de una ambulancia se compone de un cirujano mayor y de un farmacéutico ayudante mayor, de un oficial de administracion y de cierto número de cirujanos auxiliares, prac-

ticantes y enfermeros, segun el Reglamento del 1.° de Abril de 1831, modificado por el decreto del 12 de Abril de 1835. El material de una ambulancia va encerrado en furgones, cuyo número se indica reglamentariamente y varía segun se trate de una ambulancia de infantería ó caballería.

En el cuartel general, y á retaguardia del ejército, se forma una reserva de efectos, víveres, apósitos y medicamentos, cuya importancia corre á cargo del Ministro del ramo. Los instrumentos se remiten de los arsenales del interior en cajas completas: de amputaciones, de trépano y de cuchillos de repuesto.

Todo militar herido ó enfermo se le traslada á la ambulancia. Una vez curado, ó se le incorpora á su respectivo cuerpo, ó se le conduce al hospital más próximo, segun la gravedad de su estado.

El tratamiento, así como el régimen alimenticio y curativo en las ambulancias, se arregla, en cuanto los casos lo permitan, á los usos establecidos en los hospitales permanentes.

Durante el combate, la seccion activa de la ambulancia se subdivide en *ambulancia volante* y en *depósito de la ambulancia*.

La ambulancia volante se compone de dos cirujanos, de un oficial de administracion y dos enfermeros. Tiene por objeto llevar los socorros donde sean necesarios. Su material se compone de un furgon ligero, ó, si no lo permite la naturaleza del terreno, de cestones cargados en acémilas.

La otra parte de la seccion activa constituye el *depósito de la ambulancia*, donde se trasportan los heridos para curarlos.

El depósito debe colocarse en un paraje abrigado y, si es posible, con agua en sus inmediaciones. En su punto más alto se coloca una bandera roja. (Art. 1.107) (1).

Sólo se descargará de los furgones lo extrictamente necesario para facilitar la carga en caso de movimiento. Una parte del personal va detrás de la línea con camillas para recojer los heridos y trasladarlos á la ambulancia. Bajo este modelo de ambulancias militares se han fundado en tiempos de epidemias ó de trastornos políticos las ambulancias de socorro que tan buenos efectos han producido en algunas localidades. En otro lugar daremos á conocer los detalles relativos á su organizacion (2).

---

(1) El ejército español coloca una bandera amarilla.

(2) Con el nombre de *ambulancias rápidas* hay en Nueva-York una institucion cuyo

—(*Véase* CONSEJOS DE HIGIENE, CONTAGIO, EPIDEMIA, MILITAR (HIGIENE), SANITARIO (RÉGIMEN).

**Bibliografía.**—*Réglement du* 1er *avril* 1831, *sur les hôpitaux militaires.* —*Begin, Études sur le service de santé militaire en France*, 1849.—*Boudin, Supplément au Dictionnaire des dictionnaires de médecine, art.* AMBULANCIA, 1851.—*Système des ambulances des armées françaises et étrangères. Instructions qui réglent cette branche du service administratif et médical. (Ann. d'hyg, et de méd. lég.*, 2.ª serie, t. III, pág. 60 y 464).

**AMILÁCEAS.** (SUSTANCIAS).—*V.* FÉCULA.

**AMONIACO, AMONIACALES** (SALES).—La fabricacion en grande escala del amoniaco, ó *álcali volátil*, por medio de las sales amoniacales, corresponde á la tercera clase de establecimientos insalubres por su olor desagradable. La del clorhidrato amónico, ó *sal amoniaco*, por la destilacion de las materias animales ó por extraccion de las aguas de condensacion del gas, y la del sulfato de amoniaco por la destilacion de las materias animales, á causa de su olor muy desagradable y de las emanaciones perjudiciales que se desprenden cuando los aparatos son imperfectos, se incluyen en la primera clase.

Las causas de incomodidad ó insalubridad y las prescripciones que á ellas se refieren son las siguientes:

Respecto al amoniaco, en cuanto la cal se pone en contacto con el sulfato ó el clorhidrato amónico se produce un olor irritante, desprendiéndose gas amoniaco por las hendiduras cuando los aparatos no están bien embetunados; es necesario, pues, evitar las fugas plasteciendo perfectamente aquellos. No deben emplearse vasijas de cristal ó de barro por su fragilidad y lo difícil que es plastecerlas; son preferibles las de hierro. Diríjanse los vapores de agua amoniacal á un depósito con ácido sulfúrico diluido para que no se esparzan por el exterior, obteniendo de este modo sulfato de amoniaco, y condúzcanse por una

---

objeto es socorrer de un modo pronto y eficaz los accidentes ocurridos en la vía pública. Al efecto, en los principales hospitales de la poblacion hay siempre dos médicos dependientes de la Direccion de Asistencia pública encargados de atender á todos los avisos que se reciban por dicho motivo, los cuales se trasmiten telegráficamente. En las aceras de las calles se encuentran postes telegráficos, análogos á los de nuestros faroles de gas, con una especie de buzon por donde cualquier persona reclama los auxilios de hospital más próximo, donde constantemente se hallan dispuestos hombres, carruage y material necesario. A los 43 segundos sale el coche en direccion al sitio del suceso, haciendo un ruido especial para que los demás le dejen libre el paso.

chimenea suficientemente elevada (quince metros por lo ménos), y á beneficio de una ventilacion activa, los aceites volátiles que se desprenden durante esta última operacion.

Tocante á las sales amoniacales que producen aguas de fabricacion y gases muy fétidos, cuando no se utilizan, conviene prescribir las medidas siguentes:

Prohibir lr fabricacion del sulfato de amoniaco con las aguas del gas no purificadas por la cal; saturar con ácido sulfúrico las aguas purificadas en vasijas cerradas ó por cualquier otro medio que se oponga al desprendimiento del hidrógeno sulfurado. Cerrar todas las aberturas de comunicacion con la vía pública ó los edificios inmediatos, sustituyéndolas con chimeneas de tiro que arrastren todos los residuos gaseosos. Mantener siempre cubierto el depósito de residuos sólidos y no dejar correr las aguas por la calle, sino dirigirlas por una atarjea á la alcantarilla. Convendría que la fabricacion de todas las sales amoniacales se verificase por los procedimientos que he indicado para el carbonato y el sulfato de amoniaco, en cuyo caso los Consejos de higiene podrían colocar en la segunda clase de establecimientos insalubres una industria en otro tiempo y legalmente incluida todavía en la primera (1), por los graves inconvenientes que produce (2).

**ANEMÓMETRO.**—*V.* VENTILACION.

**ANFITEATROS DE DISECCION.**—Sabidos son los obstáculos que las preocupaciones populares opusieron largo tiempo á los estudios anatómicos. A su vez, las mismas autoridades, hasta una época no muy remota, demostraron poco celo en favorecer estos estudios, elemento indispensable de todo progreso médico. A los cementerios, ó al pié del cadalso, fué donde los primeros anatomistas recogieron, con gran peligro de su vida, los materiales de esta ciencia que, desde hace ochenta años, ha hecho tan maravillosos progresos. Todavía, á mediados del siglo XVII, los estudiantes de medicina iban á la plaza de Grève á arrancar por la fuerza los cadáveres de los ajusticiados á los arqueros que les custodiaban. Hasta principios del siglo XVIII no fueron co-

(1) En la actualidad corresponde á la segunda clase.

(2) El amoniaco mezclado en gran cantidad con el aire atmosférico puede determinar oftalmías graves, corizas fuertes, anginas, laringitis agudas ó crónicas, bronquitis agudas y hasta hemoptisis; produce, en una palabra, una acción irritante local sobre las mucosas ocular, nasal, bucal y laringo-bronquial.

locados los cadáveres de los hospitales á disposicion de la Facultad de Medicina, y despues, en 1731, de los médicos. Sin embargo, esta concesion aún no se extendia á los alumnos, los cuales tuvieron que limitarse durante mucho tiempo á disecar furtivamente los cadáveres sustraidos de los cementerios.

Desault fué el que, en la segunda mitad del siglo XVIII, dió en París un gran impulso á los estudios anatómicos. Este célebre operador abrió el primer anfiteatro anatómico en la calle de Plâtre-Saint-Jacques (1760-1770); desde entonces se multiplicaron extraordinariamente estos establecimientos. Tolerados por la policía, que no ejercia sobre ellos ninguna vigilancia, siempre estaban repuestos de cadáveres procedentes de los cementerios, más que de los hospitales; instalados la mayor parte en casas medio derruidas, en calles estrechas, eran una causa continua de escándalo é insalubridad. Los restos humanos se arrojaban al rio ó á las letrinas, y frecuentemente se quemaban en grandes hogueras que permanecian en actividad durante seis meses del año.

A principios de este siglo, la Facultad de Medicina de París construyó pabellones de diseccion en el huerto de los antiguos Franciscanos, y en virtud de un primer decreto del prefecto de policía M. Dubois, se prohibió abrir un anfiteatro sin autorizacion especial, en 17 de Octubre de 1803. Pero la vigilancia de la policía era ineficaz para remediar los numerosos inconvenientes que producía la multiplicidad de los anfiteatros particulares; á los de los hospitales se unian las causas de insalubridad, propias de estos establecimientos. El 19 de Octubre de 1813, apareció un decreto suprimiendo definitivamente los anfiteatros. Sólo la Piedad y en la Facultad de Medicina quedaron reservadas para las disecciones y la práctica de las operaciones, sirviendo, al efecto, los cadáveres de los hospitales. Sin embargo, algunos de estos últimos conservaron mucho tiempo todavía sus anfiteatros de diseccion, y entre ellos, Bicêtre, la Salpêtrière, San Luis, Beaujon, San Antonio, la Caridad, los Niños, la Maternidad y los hospitales militares.

Este estado de cosas duró hasta 1834, en que, por un decreto que exponemos al final de este artículo, se suprimieron los últimos anfiteatros particulares, siendo reemplazados por otros dos definitivos: uno en la Facultad de Medicina llamado de la *Escuela práctica*, y el otro, *ó de los hospitales*, en el sitio que ocupaba el cementerio de Clamat.

Parent-Duchâtelet ha querido demostrar que los anfiteatros de diseccion carecían de la insalubridad que generalmente se les atribuye. Fundándose en su propia experiencia y en la de todos los anatomistas y cirujanos eminentes que han hecho grandes estudios anatómicos á principios de siglo y últimos del pasado, y han vivido, por decirlo así, en esas cloacas infectas que constituyeron los primeros anfiteatros de diseccion, afirma que no se observaron enfermedades, ni más frecuentes, ni de carácter especial en los estudiantes más asíduos, que en las demás personas de igual edad y género de vida. Si ha disminuido la mortalidad en los hospitales desde que se suprimieron los anfiteatros, es porque desde esta época se introdujeron grandes mejoras en su higiene é institucion. Es indudable que las disecciones prolongadas y la permanencia en medio de los miasmas desprendidos por los cadáveres en putrefaccion, determinan ciertas indisposiciones: diarrea, dispepsia, cefalalgia, pero siempre pasajeras, á no ser que haya necesidad de recurrir á la influencia de una predisposicion de tal modo pronunciada, que la accion de la causa ocasional sea entonces muy pequeña. Las heridas anatómicas constituirían el único accidente grave que pueden determinar los estudios hechos en el cadáver; pero esto no interesa precisamente á la higiene pública.

Sea cual fuere la exactitud de las consideraciones expuestas por M. Parent-Duchâtelet sobre la exageracion de las ideas relativas á la insalubridad de los anfiteatros de diseccion, no hay duda que es de gran importancia su saneamiento en interés de los que les frecuentan y del vecindario. Las quejas de los habitantes de las casas inmediatas á los anfiteatros de diseccion han sido, á menudo, legítimas, y el citado autor ha procedido ciertamente muy de ligero al afirmar lo contrario.

Hay que considerar, bajo este punto de vista, la naturaleza de los cadáveres, su manera de disecarlos, la maceracion de las piezas anatómicas y, por último, la disposicion del local destinado á este uso. Sobre este último punto, baste decir que la sala debe estar suficientemente alumbrada, con buena ventilacion, caliente y proporcionada al número de personas que pueda contener. La mejor luz en estos sitios es la que viene por la parte superior.

Pero el mejor medio de sanear los anfiteatros consiste en evitar el desarrollo de la putrefaccion en los cadáveres; al Dr. Sucquet debemos los procedimientos empleados con éxito en los an-

fiteatros de París. «Todos los cadáveres que han de servir para las disecciones se inyectan, á poco de entrar en el anfiteatro, con el sulfito sódico: los cadáveres enteros por la carótida, empleando cuatro libras de líquido; los cadáveres abiertos, por las artérias sub-clavias, iliacas y carótidas. El líquido inyectado, al trasudar por las paredes de los vasos, empapa en seguida todos los tejidos, y, pasadas algunas horas, se puede inyectar sebo en el sistema arterial de los cadáveres donde haya de estudiarse la angiología. Así preparados, adquieren cierta consistencia y aspecto normales; sin embargo, las partes disecadas no tardan en alterarse al contacto del aire. Todas las mañanas se pasará ligeramente por las preparaciones antiguas, una esponja impregnada de cloruro de zinc. Bajo la accion de este reactivo enérgico, los tejidos que más pronto tienden á descomponerse pierden su olor y putridez. De este modo, los cadáveres pueden conservarse de quince á treinta y hasta cuarenta días, sin que se note la más leve molestia». Este medio se emplea desde 1845 (1). Para evitar la accion del líquido sobre los instrumentos de diseccion, M. Sucquet indica el precepto siguiente: Cuando las soluciones de sulfito sódico que marcan 24 á 25 grados Baumé se han vuelto neutras, en vez de añadir óxido ferroso, se las deja en contacto durante cuarenta y ocho horas con granalla de zinc. Se forma una pequeña cantidad de sulfito de zinc, y las soluciones desinfectantes pierden toda su accion sobre los instrumentos.

En las capitales de provincia donde hay escuelas de medicina que carecen de anfiteatros especiales para los estudios anatómicos, pueden éstos tolerarse en los hospitales; pero á condicion de aplicar las reglas de salubridad que acabamos de exponer.

Los anfiteatros de diseccion de París se rigen actualmente en virtud de una ordenanza de policía del 25 de Noviembre de 1834, cuyas disposiciones son las siguientes:

### ORDENANZA SOBRE LOS ANFITEATROS DE ANATOMÍA Y CIRUGÍA.

Artículo 1.° Se prohibe abrir en París ningun anfiteatro particular, ya para el estudio de la anatomía ó la medicina operatoria, ya para practicar operaciones quirúrgicas en el cadáver.

(1) En la actualidad es una solucion de ácido fénico en glicerina.

Art. 2.° Queda igualmente prohibido disecar y hacer operaciones quirúrgicas en el cadáver en los hospitales, hospicios, casas de salud, enfermerías, cárceles y en cualquier otro lugar.

Se suprimen los anfiteatros que actualmente existen en los hospitales y hospicios.

Art. 3.° Solo se podrán practicar disecciones y ejercicios anatómicos y quirúrgicos en los pabellones de la Facultad de medicina, y en el anfiteatro de los hospitales fundado en el antiguo cementerio de Clamart.

Art. 4.° No podrán emplearse para dichas prácticas los cadáveres de los cementerios.

Art. 5.° Los cadáveres procedentes de los hospitales y hospicios servirán exclusivamente para el servicio de los anfiteatros anatómicos.

Sin embargo, las familias podrán reclamar, si quieren enterrarles por su cuenta, los cuerpos de sus parientes fallecidos en los citados establecimientos.

Art. 6.° La distribucion de los cadáveres entre los anfiteatros de los hospitales y los pabellones de la Facultad de medicina, se verificará con arreglo á las disposiciones de administracion interior, aprobadas por nos.

Art. 7.° No podrán trasladarse los cadáveres de los hospitales y hospicios hasta las 24 horas de comprobado el fallecimiento.

Art. 8.° Los restos cadavéricos se recojerán cuidadosamente, y se inhumarán en el cementerio Montparnasse, en la parte reservada á los establecimientos de Beneficencia.

Art. 9.° Los encargados de trasladar los cadáveres, ya á los afiteatros ántes designados, ya al cementerio, guardarán el aseo y compostura debidos.

Art. 10.° Los cadáveres se conducirán á los anfiteatros en carruajes cubiertos, y durante la noche solamente.

Art. 11.° Se prohibe, en absoluto, sustraer de los anfiteatros anatómicos cadáveres ó partes de los mismos.

Art. 12.° Se suspenderán las disecciones desde 1.° de Mayo á 1.° de Novienbre.

Art. 13.° Los anfiteatros anatómicos se conservarán siempre en un grado sumo de limpieza.

Art. 14.° En caso de infraccion, se formará el oportuno expediente, que se nos remitirá acto seguido.

Art. 15.° Los contraventores á la presente ordenanza, incurrirán en las penas que marcan las leyes y reglamentos de policía, sin perjuicio de la accion consecutiva de los tribunales.

**Bibliografía.**—*De l'influence et de l'assainissement des salles de dissection*, por Arcet y Parent-Duchâtelet *(Annales d'hygiène, etc.*, 1831, t. V. página 243*). Dictionnaire de l'industrie, etc.*, 1833, t. III. p. 375.—*Hygiène de*

*l'etudiant en médecine,* por Requin (Tesis de concurso, París, 1833).—*Memoire sur l'assainissement des amphithéâtres d'anatomie par l'emploi des injections de sulfite de soude,* por M. Sucquet *(Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences,* Enero 1859*).—Assainissement des amphithéâtres d'anatomie de la Faculté de médecine de París,* por M. Guérad, *(Annales d'hygiène,* etc., 1846, t. XXXV, p. 339).—*Notice historique sur les hôpitaux de París,* por M. Trebuchet *(Annales d'hygiène, etc.,* 1849, t. XLII, p. 364*).—Des hôpitaux, au point de rue de leur origine et de leur utilité,* por M. F. Roubaud, París 1853.

**ANCHOAS** (CONSERVA DE).— *Véase* CONSERVAS, SARDINAS.

**ANILINA.**—«La anilina es un alcaloide orgánico derivado del benzol; se obtiene tratando la nitro-benzina por las limaduras de hierro y el ácido acético diluido. En la actualidad, casi todos los colores empleados para teñir las sedas se derivan de la anilila; tales son, la fuchsina, los rojos Magenta, Solferino, los violados y azules de Lyon y otras muchas sustancias que sería prolijo enumerar; el ácido arsénico, el bicloruro de estaño, el bicromato potásico, el ácido sulfúrico, benzóico, etc., son los reactivos que más á menudo se emplean en la industria para producir los rojos-violados de anilina.

»Los accidentes á que se hallan expuestos con frecuencia los obreros que trabajan en la anilina son de tres clases: los primeros sobrevienen durante la preparacion de la nitro-benzina y resultan de la accion de la benzina y de los vapores de ácido nítrico ó nitroso que se respiran durante la combinacion del ácido nítrico con la benzina.

»Las emanaciones de la benzina producen una excitacion de los centros nerviosos que se manifiesta al principio por una especie de embriaguez y, despues de algun tiempo, un estado de malestar con sudores abundantes y gran cansancio, cuyos fenómenos no desaparecen hasta pasados algunos dias (A. Chevallier). Los vapores nitrosos obran especialmente sobre el aparato respiratorio; producen una bronquitis espasmódica con tos rebelde y dolorosa, seguida algunas veces de esputos sanguíneos. Ciertos obreros tienen vómitos, y luego cólicos fuertes, de tal modo que les obligan á abandonar los talleres por la gran opresion y la disnea que experimentan, y que les determinan un principio de asfixia. La *decantacion* y el *lavado* son las dos operaciones que presentan mayores inconvenientes por la gran cantidad de vapores rutilantes que en ellas se desprenden. Men-

cionaremos, además, la accion corrosiva de la mezcla de ácido nítrico y sulfúrico sobre las manos de los obreros, y las quemaduras ocasionadas por la inflamacion de los productos hidrocarbonados.

»La segunda clase de accidentes que deben atribuirse sobre todo á la absorcion de los vapores de anilina, consiste en un envenenamiento que puede adoptar la forma aguda ó crónica. Trascribiremos aquí el cuadro de este envenenamiento tal como le ha descrito Julio Bergeron en su memoria:

«Los obreros que trabajan en las fábricas de nitro-benzina y anilina, acusan, desde el primero ó segundo dia, una cefalalgia orbitaria gravativa complicada algunas veces con náuseas y vómitos.

»Este estado de malestar, tan penoso en algunos que no tienen otro remedio que abandonar esta ocupacion, se disipa, en general, pasadas una ó dos semanas de aprendizaje, para sólo reproducirse luégo accidentalmente, ya en virtud de un trabajo forzado, ya durante el verano. La mayor parte experimentan tambien, durante el noviciado, vértigos que desaparecen con facilidad al aire libre. En otros casos, al vértigo sigue la pérdida del conocimiento, que cede más ó ménos pronto con el aire fresco y deja en ocasiones una especie de atontamiento, que se disipa por grados, y despues pesadez de cabeza. En otros casos, el obrero está como atontado, su cara se congestiona; vacila, titubea y cae al suelo, como si estuviese ébrio, en un estado semicomatoso; sus ojos se entreabren; tartamudea algunas palabras incoherentes y verifica con dificultad algunos movimientos automáticos; la respiracion es penosa é irregular. Pasada una hora, ó algo más, la inteligencia se despierta, el indivíduo sale de esta crísis, conservando únicamente una sensacion de cansancio general con tendencia irresistible al sueño. A veces, aparecen verdaderas convulsiones epileptiformes de los miembros, espasmos tetánicos de la region cervical posterior, que alternan con accesos de delirio y temblor general. Los movimientos respiratorios son irregulares, la piel está fria, insensible, la cara pálida; los labios, la lengua y las extremidades toman un color azulado; las pupilas están dilatadas; los latidos del corazon frecuentes, y sobre todo muy fuertes, se hacen lentos é irregulares; este estado alarmante puede durar más de una hora, quedando muy fatigado el obrero y con grandes dolores de cabeza...

Pero, á la larga, concluye por desarrollarse en los obreros expuestos á la accion contínua de los vapores de anilina una verdadera cloro-anemia con disminucion de glóbulos y aumento de leucocitos. Por lo comun, existe una irritacion gastro-intestinal y algo de estreñimiento, á los cuales se añade cierto grado de insensibilidad en los miembros superiores y de languidez en las funciones genitales.» (Julio Bergeron, *Bull de l'Academie*).

Tambien pueden observarse otra clase de accidentes en los citados obreros, y, cosa notable, los primeros que han hecho fijar la atencion más especialmente, son debidos á la accion misma de los reactivos que se emplean para obtener los colores derivados. La mayor parte de éstos reactivos, como el bicloruro de zinc, el bicromato potásico, las sales de cobre, etc., tienen una accion caterética muy marcada; pero al ácido arsenioso que se desprende en la preparacion de la fuchsina deben atribuirse principalmente los síntomas descritos por Charvet, en 1863, en su tésis inaugural, que ha servido de norma para una multitud de investigaciones sobre la patología é higiene de la profesion.

Los obreros que, en la fábrica de Pedro-Benito preparan la fuchsina, y algunos de los cuales ingresaban en los hospitales de Lyon, tenían los síntomas siguientes: tumefaccion y pústulas en el escroto que solían estenderse á las piernas y antebrazos, calambres en los miembros con temblor muscular, hormigueo en las extremidades, debilidad más ó ménos marcada que comenzaba en las manos y piés, paralisis, en ocasiones hasta el punto de impedir la estacion, locomocion y prension de los objetos, insensibilidad en los mismos puntos, sed, estreñimiento, vómitos, diarrea.

Todos estos signos evidencian el envenenamiento por el arsénico. Tambien se han observado trastornos de la vision, verdaderas oftalmías arsenicales y erupciones diversas de forma papulosa y vexiculosa (*Véase* Arsénico).

Higiene preservadora.—Las medidas principales de precaucion consistirán, ante todo, en el aislamiento de las diversas operaciones, y en la sustitucion de vastos cobertizos á los talleres cerrados. Los obreros que hayan de preparar la benzina pueden sustraerse á estos efectos cuando trabajan en talleres convenientemente dispuestos y muy bien ventilados. La conservacion de la benzina exige ciertas precauciones por ser susceptible de inflamarse y producir incendios y quemaduras. Se tendrá siempre

en las fábricas arena, que es mejor que el agua para extinguir los líquidos hidro-carbonados que pudieran arder. Durante las operaciones que desprenden vapores ácidos ó anílicos, se practicará una ventilacion muy fuerte, y, además, cuando los obreros procedan á la mezcla de los ácidos, á la decantacion y al lavado, se colocarán delante de la boca y nariz una esponja ó un pañuelo humedecido en una solucion alcalina ligera, á través de la cual el aire se despoja del ácido de que está impregnado. MM. Devers y Plisson emplean un excelente procedimiento para evitar que se desprenda el ácido hiponítrico mientras se prepara la nitro-benzina; consiste en hacer pasar los vapores de dicho cuerpo por bombonas sobrepuestas y llenas de coke, á traves del cual se hace pasar un chorro de agua dejando libre acceso al aire.

Bajo la accion del agua y del oxígeno del aire, el ácido hiponítrico se trasforma y sale por la parte inferior de la columna de bombonas. Pueden reemplazarse tambien estas últimas por cilindros huecos de lava y grés, que son mejores para las grandes fábricas. Si ocurren algunos accidentes á los obreros que preparan la nitro-benzina ó la anilina, se les ordenará que suspendan en seguida el trabajo, que descansen; y sólo volverán de nuevo á sus tareas poco á poco, vigilando atentamente los efectos que puedan producirse; y si se manifiestan otra vez, se les cambiará de trabajo, y hasta se les despedirá de la fábrica para que se dediquen á otra profesion. En caso de envenenamiento agudo y grave, se practicarán afusiones frias, y se administrará cada cuarto de hora una dosis de aguardiente alternando con una pocion amoniacal.

Hombres completamente cianósicos han vuelto á su estado normal por medio de fricciones estimulantes fuertes, cubriéndoles el pecho, las piernas y los muslos de sinapismos hasta la reaparicion del calor y la desaparicion de la lividez.

Cuando se produzca la cloro-anemia con todos los síntomas de la aglobulia, el tratamiento más eficaz consistirá en hacer que el obrero respire oxígeno puro ó aire comprimido.

En la preparacion de la fuchsina, los obreros adoptarán todas las precauciones indicadas en la preparacion de las sustancias arsenicales: lociones frecuentes y trajes apropiados; abstencion de toda comida en los talleres, etc. (*V.* Arsénico.)

**Bibliografía.**—Charvet, *Étude sur une epidémie qui á sevi parmi les*

*ouvriers employés à la fabrication de l'aniline* (tésis de París, 1863).—G. Bergeron y Ollivier, *Mémoire sur l'aniline* (*Journal de physiologie* de Brown-Séquard, 1863, y *Nouveau Dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques* (París, 1865).—J. Bergeron, *Résumé d'un memoire sur la fabrication et l'emploi des couleurs d'aniline* (*Bull d'Academie de méd.*, tomo XXX, 1864-1865).—A. Chevallier, *De la benzine, de la nitrobenzine et de la aniline. Dangers et inconvénients qu'elles présentent dans la fabrication et pour la santé des ouvriers* (*Annales d'hygiène publique*, 1865, 2.ª série, tomo XXIV, p. 374).—*De la fuchsine, de sa preparation, des accidents qui peuvent en résulter relativement aux ouvriers, et des dangers graves pour les habitants des localités près desquelles sont situées les fabriques* (*Ann. d'hygiène*, 1866, 2.ª série, t. XXV, p. 12).—Ferrand, *Rapport sur l'influence sur la santé publique de la fabrication de l'aniline et des produits qui en dérivent* (*Gaz. médicale de Lyon*, 1866).—Beaugrand, artículo *Anilina* del Nuevo Diccionario enciclopédico de ciencias médicas.

**ANTIMONIO.**— *V.* CARACTÉRES DE IMPRENTA, FUNDICION Y METALES.

**ANTRACITA.**— *V.* CARBON.

**ARCANSON.**—Los establecimientos donde se funde ó purifica la resina de pino, ó *árcanson*, ó bien donde se extrae la trementina, exponen al peligro de incendio y producen un olor muy desagradable, por lo cual se colocan en la primera clase de establecimientos insalubres (*V.* RESINAS).

**ARENQUES.**— *V.* SALAZONES.

**AREÓMETRO.**—Dase el nombre de *areómetro* ó *pesa-licores* á un instrumento que sirve para medir la densidad de los líquidos, y principalmente de los espíritus, ácidos y sales.

Ya hemos dicho, al hablar de los alcoholes, en qué principios se funda la construccion del areómetro. Unicamente añadiremos aquí que, segun la observacion de M. Chevallier, no todos los areómetros marcan exactamente, lo cual es debido á su construccion imperfecta. Así, convendria que la venta de estos instrumentos se sujetase á la misma vigilancia que las autoridades ejercen sobre los pesos y medidas. (*V.* ALCOHOL.)

**ARMAS** (FÁBRICAS DE) **ARMEROS.**— *Véase* AFILADORES Y CUCHILLEROS.

**AROMAS.**—Desígnanse con este nombre las sustancias aromáticas que se usan como condimentos, perfumes y medicamentos, de las que muchas corresponden á los aceites volátiles, bálsamos y resinas. Algunos de estos cuerpos pertenecen al reino animal, como el almizcle y el ambar gris; otros, á diferentes

partes de los vegetales, como la vainilla, la nuez moscada, el azafran, etc. (*V.* CONDIMENTOS, COSMÉTICOS.)

**ARROW-ROOT.**—El arrow-root es una clase de fécula insípida, fina y muy suave al tacto, procedente de la raiz, ó más bien del rizoma, de muchas plantas de la familia de las Amoméas (1), que se cultivan en diversas partes de la América del Sur y de las Antillas, y particularmente en Jamaica. Segun M. Chevallier, puede falsificarse con la harina de arroz, de trigo, de cebada, que se reconocen por los productos amoniacales que suministran á la destilacion, y la fécula de patatas, que es insoluble en el agua, mientras que el arrow-root se disuelve en este líquido (2). Tambien se mezcla algunas veces con

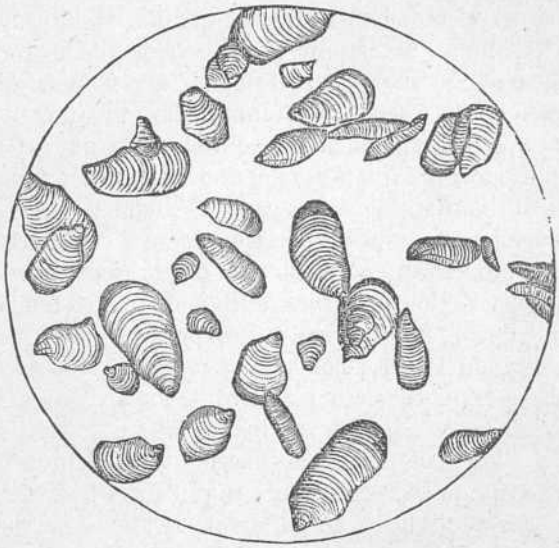


Figura 49.—Arrow-root.

yeso, que se descubrirá por el peso y la calcinacion: las cenizas, tratadas por agua hirviendo, darán un líquido que precipitará en blanco por el cloruro bárico y el oxalato amónico.

(1) *Maranta indica* ó *arundinacea*, *Tacca pinnatifida* de Taiti, *Arum maculatum* de la isla de Portland.

(2) Esta fécula no es tan blanca como la de trigo, lo cual es debido á su mayor trasparencia; sus granos son más voluminosos que los del almidon, y no tan perfectamen-

El arrow-root es una fécula muy agradable al paladar y de fácil digestion; se aconseja por lo comun á los niños débiles y á los enfermos debilitados por padecimientos largos. No es superior á las féculas indígenas respecto á sus pretendidas propiedades eminentemente analépticas.

**Bibliografía.**—Chevallier, *Dictionnaire des altérations et falsifications des substances alimentaires*. París, 1854, t. 1, p. 104.—Fonssagrives, *Higiene alimenticia*, trad. cast. por D. Sebastian Busqué. Madrid, 1865.

**ARROZ, ARROZALES.**—Hay algunas clases de cultivo que de por sí son insalubres, y de las cuales no podemos prescindir, sin embargo, sin hacer un grave perjuicio á la industria y á las primeras necesidades de la sociedad. Tal es el cultivo del arroz. Todos los autores que han venido ocupándose de este punto, y que han tratado de investigar la influencia que podía ejercer, están conformes en caracterizarle como nocivo á la salud. En efecto, este cultivo necesita la inundacion del terreno donde crece esta preciosa sustancia alimenticia; obliga á los jornaleros, á permanecer una parte del año dentro del agua, como sucede en el Piamonte, Milanesado, Valencia y la Carolina, cuya poblacion rural está caquéctica, sujeta á los infartos abdominales, y verdaderamente diezmada por la muerte antes de los cuarenta años. En los *Boletines* de 1845 de la Academia de Medicina, al tratar de la creacion de un premio por la Academia de agricultura de Turin, se encuentra un enunciado que no pone en duda su opinion acerca del peligro de los arrozales. Esta sociedad establecia la cuestion en los siguientes términos: «Determinar por los hechos y el razonamiento la influencia que el cultivo del arroz puede tener sobre la salud del hombre; demostrar la accion perjudicial de los arrozales; exponer las reglas higiénicas más eficaces para conciliar este cultivo con la salud de las personas expuestas á esta accion; por último, examinar y determinar si la suma del bien producido por los arrozales, aventaja á la suma del mal que puede resultar de ellos.» Vemos suficientemente que esta cuestion así propuesta en un país rizi-

---

te esfericos como los de esta sustancia. Muchos de estos granos, vistos al microscopio, aparecen, los más pequeños, globulosos ú ovoidéos, generalmente amorfos, poliedricos, elípticos y cortados en dos perpendicularmente á su mayor diámetro. Su gelatina es, ó inodora, ó con un ligero gusto á galanga. Estos caractéres la distinguen muy bien de la fécula de patata (Bouchardat).

cola basta para inspirar á los gobiernos la adopcion de medidas de vigilancia sobre los terrenos productores del arroz. En el siglo último, Cárlos Manuel, rey de Cerdeña, movido por un sentimiento de humanidad, decidió la extincion del cultivo del arroz en el Piamonte.

Los grandes estados de la Iglesia, posesores de los arrozales, se opusieron á esta medida, y el tercer estado no manifestó ningun deseo de realizar un proyecto tan humanitario. Fácilmente se comprende la insalubridad del cultivo que nos ocupa. En efecto, del terreno donde se ha sembrado el arroz, cubierto de agua durante largo tiempo, cuando comienza á bajar el líquido se desprenden emanaciones deletéreas cuya accion se nota enseguida, algunas veces á grandes distancias. La palidez y demacracion de los habitantes, las calenturas intermitentes, las hidropesías, el escorbuto y otras varias enfermedades á que sucumben antes de la vejez, son los efectos de este cultivo. Estas consideraciones han inducido á los gobiernos del mediodía de Europa á limitar, con leyes rigorosas, la extension de los arrozales. La sustitucion del arroz de montaña á la variedad comun, parece ser el mejor medio de preservar de consecuencias tan funestas este cultivo tan importante.

Se ha pretendido que los numerosos pantanos que existen todavía en Francia, serian ménos perjudiciales utilizándolos en el cultivo del arroz, ya que sólo producen vegetales inútiles. Estas objeciones fueron victoriosamente refutadas por el Dr. Boileau-Castelnau. Este autor ha demostrado, con hechos, cómo los efluvios de los arrozales son peligrosos para los jornaleros y los habitantes de sus inmediaciones. Posteriormente, M. Boileau, tuvo la amabilidad de manifestarnos que el establecimiento del castillo de Avignon fué diezmado de tal modo por la enfermedad palúdica, que los administradores no pudieron evitar grandes desastres en su situacion financiera.

El decreto del 15 de Octubre de 1810, relativo á la clasificacion de los establecimientos insalubres ó incómodos, ha omitido los establecimientos agrícolas que presentan estos caracteres. El excelente observador que acabamos de citar emitió un voto al cual no podemos ménos de adherirnos sinceramente: solicitaba que los principios del decreto de 1810 se extendiesen á los establecimientos agrícolas, y que la autoridad diese un cuadro con la clasificacion de las industrias agrícolas insalubres ó incómodas

en totalidad ó en parte. La importacion bastante reciente del cultivo del arroz en las landas del sud-oeste de Francia, donde cada año adquiere mayor desarrollo, ha llamado la atencion del prefecto y la del Consejo de higiene y salubridad de la Gironda. Nombrada una comision para redactar un informe al efecto, se trasladó á los parajes donde existen los arrozales. Hé aquí, citada textualmente una parte de sus informes y de sus conclusiones.

«Vuestra comision ha podido convencerse al visitar la parte de las landas donde se encuentran establecidos los arrozales, que estos lugares, no ha mucho cubiertos de matorrales, y que, durante siglos, se han considerado estériles ó demasiado improductivos, gracias á los progresos de la agricultura se encuentran ahora cubiertos de una abundante cosecha de arroz. En interés de la sociedad debemos felicitarnos de estos dichosos resultados. Pero desgraciadamente es preciso confesar que este cultivo hace pagar caras las ventajas que produce, y que, si hace la prosperidad de los propietarios, es á expensas de la salud de los obreros. No obstante, señores, vuestra comision cree que los arrozales que han visitado no presentan todos los inconvenientes ya expuestos, debiendo este feliz privilegio á la naturaleza del terreno arenoso y á la calidad del agua que se emplea para el riego. Distantes 5 ó 6 kilómetros del Teste y de todo centro de poblacion, se hallan establecidos al E. del ramal que desde el canal de Cazeau va á parar á la dársena de Arcachon.

Las aguas para su explotacion se toman en uno de los puntos de este canal; no léjos de su orígen corren casi paralelas á él por otro canal construido al efecto. Zanjas convenientemente dispuestas las distribuyen en los arrozales donde penetran por una corriente contínua. Esta circunstancia, unida á su pureza, así como á una ventilacion extensa y fácil, es muy ventajosa; lo mismo sucede con la naturaleza del terreno, que es arenoso y que contiene poco humus, lo que le hace muy permeable, hasta el punto que, en la época de la recoleccion, cuando se sacan las aguas, la desecacion se verifica de tal modo á los cuatro ó cinco dias, que se puede proceder al desgranamiento del arroz. Preciso es convenir que estas condiciones son favorables y propias para atenuar los efectos perniciosos de este cultivo; la comision no cree, sin embargo, que sean suficientes para hacerlas desaparecer por completo, sobre todo, en caso de adquirir una gran extension.

»Segun los detalles que M. Ferry, director de los trabajos, ha tenido la bondad de suministrarnos, existen en la actualidad 70 hectáreas cultivadas, y la compañía, á la cual representa, se propone elevarlas sucesivamente á 2.400 hectáreas. Así, la humedad y la alteracion del aire inherentes á una vasta extension de terreno sumergida gran parte del año, sobre todo durante la época de los calores, y donde se produce una vegetacion activa, deben necesariamente aumentar de un modo proporcional; tambien puede presumirse que la naturaleza del terreno experimentará, con el tiempo, y en virtud de esta especie de cultivo, así como de los abonos, modificaciones que es difícil determinar *á priori* de un modo exacto. Vuestra comision está convencida que los terrenos productores del arroz deben ser objeto de una vigilancia constante por parte de la administracion, que hay una necesidad urgente de reglamentar esta industria agrícola y de indicar las medidas higiénicas más eficaces para preservar la salud de los jornaleros y de las poblaciones inmediatas.

»Siendo impermeable el alios (1) que constituye la base del subsuelo de nuestras landas, es necesario, para que el agua de infiltracion no perjudique nunca, que el suelo que le cubre tenga por lo ménos 4 centímetros; conviene practicar anchas zanjas de salida para recibir las aguas de los arrozales, y dirigirlas á un rio ó riachuelo, de modo que no vuelvan á servir para más riegos: mejor dicho, ya saturadas de principios solubles y putrescibles, se cargarian de mayor cantidad de estas materias que harían peligrosas las aguas. En la India, donde es general

(1) «Las masas arenosas, que tienen en muchos puntos un espesor de más de 80 metros, contienen solamente algunas capas de arcilla; pero á corta distancia, por debajo de la superficie, las infiltraciones de tanino y otras materias orgánicas, han trasformado la arena en una capa arenisca de color pardo negruzco que presenta el aspecto y, algunas veces, la dureza del hierro; en varias regiones se mezclan á esta capa venas de este metal. Estos bancos de arenisca compacta, los cuales han recibido el nombre de *alios*, son el gran obstáculo que opone el suelo de las landas á la vegetacion forestal; las raíces le atraviesan con suma dificultad. Además, el banco de *alios*, casi siempre tanto más duro cuanto más delgado, es impermeable á las aguas como una masa de rocas, é impide todo cambio de gas ó de humedad entre los estratos de arena ó de arcilla que cubre y la tierra que existe en su parte superior. Retenida por esta capa continua, el agua pluvial debe permanecer sobre el suelo, por lo que, durante la estacion de las lluvias, la superficie de las landas se trasformaría en un inmenso pantano, si desde principios de siglo no se hubieran abierto de trecho en trecho zanjas de desagüe, que reciben el exceso de aguas y las llevan á los arroyos del interior, ó al litorál (Elíseo Reclus).»

el cultivo del arroz, se asegura que no determina las enfermedades observadas en nuestras comarcas, lo cual depende especialmente de su sistema de riego. En este país, dice M. Legoux-Deflaux, se disminuye progresivamente el riego de los arrozales en cuanto se marchita la flor de la planta y su panículo comienza á palidecer, y se le renueva en cuanto está formado el grano, de tal modo que las aguas estancadas puedan correr ántes de que la planta se seque por completo. Así se evita que el tallo se corrompa, y, por consiguiente, el agua. Sería de desear que se emplease este método en nuestras landas, donde existen ya muchas causas que favorecen el desarrollo de las fiebres intermitentes.

»El hombre, lo mismo que los animales, no se libra de la accion de las causas naturales, y, para convencerse de ello, basta recorrer algunos sitios de las landas y observar la constitucion débil de sus habitantes y su estado casi siempre enfermizo. Ahora bien, ¿no se explica esto por la naturaleza del terreno y por su alimentacion que se compone casi exclusivamente de pan de centeno, de galleta de alforfon y de patatas, sin que el uso de una bebida fermentada corrija la insipidez de estos alimentos? No hay duda que una alimentacion más tónica y animalizada es la condicion higiénica apropiada á esta poblacion, y con mayor motivo á los obreros de los arrozales, que no pueden compararse á los demás jornaleros, y que, hallándose expuestos á causas especiales de insalubridad, deben, para preservarse de ellas, sujetarse á ciertas precauciones higiénicas. Así, conviene que no comiencen sus trabajos hasta salir el sol, y nunca en ayunas, y que no los prolonguen despues de la postura del mismo astro. Se les concederá de vez en cuando el descanso necesario para reparar sus fuerzas; estarán bien abrigados para preservarse de la humedad, y su alimentacion será sana, tónica y reparadora; es preciso, sobre todo, que el agua que tomen como bebida, y que en las landas es de mala calidad, se filtre por carbon; sus habitaciones estarán 30 centímetros por lo ménos sobre el nivel del suelo y separadas todo lo posible de los arrozales. Con semejantes medidas se pueden atenuar bastante, ya que no hacer desaparecer enteramente, los efectos perniciosos del cultivo del arroz, y conciliar con él la salud de las personas sujetas á la accion de los arrozales.

»Como conclusiones generales, la comision propone solicitar:

»1.° Que la industria rizícola sea clasificada en la primera clase de establecimientos insalubres;

»2.° Que los arrozales nunca puedan autorizarse más que á 3 kilómetros, por lo ménos, de todo centro de poblacion;

»3.° Que no puedan establecerse más que en terrenos análogos á los de nuestras landas y con aguas corrientes;

»4.° Que las condiciones higiénicas relativas á los obreros sean obligatorias para el industrial;

»5.° Por último, que se excite á la administracion á reglamentar todos los trabajos relativos al cultivo del arroz.»

Posteriormente, este asunto de los arrozales fué llevado al Consejo de higiene y salubridad de la Gironda, cuyo secretario, M. Levieux llegó á determinar la intervencion activa de la autoridad departamental para hacer que cesasen en parte las condiciones de insalubridad de los arrozales (*V.* PANTANOS).

El arroz forma la base de casi la mitad de los habitantes del globo. En China, en las Indias orientales, sustituye al trigo; puede decirse que es el pan del Asia. Esta semilla contiene mayor cantidad de materiales de calorificacion que de materiales plásticos, y muy poca sustancia grasa; por eso conviene este cereal en los países cálidos, donde generalmente se gasta ménos fuerza que en los frios ó templados (Bouchardat).

**Bibliografía.**—*De l'insalubrité des rizierès*, por el Dr. Boileau-Castelnau, de Nimes. (*Annales de hygiène publique et de médecine légale*, tomo XLIII, p. 327).—*Rapport sur les rizières de la Teste*, por M. Soulé. (*Travaux du Conseil d'hygiène publique et de salubrité de la Gironde*, Burdeos, 1851, p 364).—*De l'influence de la culture du riz sur l'etat sanitaire du canton de la Teste*, por el Dr. Levieux. (Ibidem, 1855, p, 535 y siguientes).

**ARSÉNICO.**—El polvillo ó los vapores arsenicales que se esparcen por la atmósfera en ciertas industrias ejercen una accion muy perjudicial sobre la salud. Muchos accidentes observados á consecuencia de la fabricacion de hojas y flores artificiales y de algunas telas por el empleo de verdes preparados con arsénico, pueden añadirse á los que se producen en los obreros que fabrican el papel pintado.

El Dr. Blandet presentó en el Instituto una Memoria sobre el envenenamiento producido por el verde de Schweinfurt, verde arsenical. Dícese en ella que los obreros que trabajan en las fábricas de papeles pintados, y que preparan el verde Schweinfurt,

de la impresion de fondos con este verde, del bruzado y satinado de estos fondos, padecen accidentes graves y un envenenamiento que produce el edema del escroto, precedido de otro de la cara y de una erupcion papulosa ó pustulosa en la piel. MM. Guérard y Chevallier han negado la exactitud de estas observaciones. El último de estos dos prácticos ha recogido numerosos datos de los industriales qne emplean ó fabrican el verde arsenical; he aquí las conclusiones:

Los fabricantes no están contestes acerca de los accidentes que afectan á los obreros que manipulan el verde Schweinfurt; en la fabricacion de los papeles verdes, unos han observado accidentes, otros los citan por referencia. Segun algunos, dichos accidentes pudieran atribuirse á que el verde no está bien preparado, ni bastante lavado; para otros no se manifiestan más que en ciertos individuos, lo cual debe atribuirse á la diferencia de constituciones ó de predisposiciones. En resúmen, estos accidentes no tienen tanta gravedad como pudiera creerse, segun lo que se ha publicado sobre el mismo asunto.

Pero si se ha negado, con ciertos visos de verdad, la exactitud de las primeras observaciones de M. Blandet, debemos confesar que han sido singularmente corroboradas por las que han publicado despues MM. Beaugrand, Vernois, Chevallier y Pietra-Santa, y que se refieren á los obreros floristas en general, y en particular á los que aderezan las telas para flores artificiales. Por último, el uso de estas telas y de juguetes hechos con pasta arsenical ha producido enfermedades; y algunos fabricantes han sido procesados y castigados judicialmente, ya por haber hecho trabajar á sus obreros con verdes arsenicales, ya vendiendo al público los objetos preparados con estas sustancias tan sumamente nocivas.

Se comprenderá, por otra parte, toda la importancia de esta cuestion, si consideramos que el número de obreros empleados en la fabricacion de flores y hierbas artificiales excede, en París, de 15.000 individuos, de los cuales una cuarta parte, por lo ménos, se ocupa sólo de la confeccion de objetos con el verde Schweinfurt; y entre éstos, muchos trabajan en cuartos cuyas condiciones de espacio y aireacion son de las más pésimas. Antes de indicar los accidentes á que se hallan expuestos, vamos á manifestar las operaciones especiales en que se emplean dichos verdes; tomamos los siguientes detalles de la Memoria del doctor Vernois.

»Estos verdes están formados ya por el arsenito de cobre solo (verde Schweinfurt), ya por el mismo arsenito mezclado en cantidades variables con el acetato de la misma base (verde inglés); se emplea para dar color á ciertas hierbas y teñir las telas que se usan para confeccionar flores artificiales, ó para sombrear ó matizar directamente las hojas ó los pétalos de flores cortadas en diferentes telas. Para estos diversos usos, los fabricantes compran el verde Schweinfurt ó el verde inglés, ya en polvo ó preparado, es decir, en solucion acuosa, y añadiendo, segun los efectos que quieren producir, cierta cantidad de cola de Flándes, almidon, goma arábiga y miel ó esencia de trementina. Otras veces le emplean bajo la forma pulverulenta para espolvorear los objetos ya coloreados con el verde arsenical. Por lo comun tambien, con el objeto de modificar el color que se proponen obtener, añaden cierta cantidad de cromato de plomo ó de ácido pícrico; otras veces tiñen primero de amarillo las telas para suavizar algo el azul excesivo del verde arsenical.

»La preparacion de las hierbas constituye una parte muy limitada de la industria del florista, y sobre la cual el Dr. Beaugrand ha publicado algunos datos; hé aquí cómo se practica: El obrero introduce en una vasija no muy honda, con una solucion bastante líquida de verde Schweinfurt, uno ó muchos tallos de hierbas naturales perfectamente secos, cogidos con una pinza por su extremidad radical, y los agita con rapidez. En esta operacion quedan salpicados los dedos, antebrazos, cara, traje del obrero y objetos inmediatos. Se atan con cuerdas las hierbas así preparadas y se cuelgan para secarse durante treinta y cuatro ó cuarenta y ocho horas. Pasado este tiempo, se juntan todos los tallos y se forman con ellos paquetes, que luégo han de servir para confeccionar ramos; muy á menudo, para satisfacer á las exigencias de la industria, es decir, para dar un matiz especial, se espolvorea una parte de estos ramos con el arsenito de cobre en polvo. La preparacion de los ramos constituye uno de los principales peligros de su empleo. La materia colorante, no hallándose fija por ningun mordiente, se desprende bajo la forma de polvo fino que penetra en la piel de las manos y que el obrero respira á cada instante; este peligro aumenta todavía cuando aquél maneja los ramos cubiertos de polvo arsenical; entónces, él y el consumidor se encuentran muy expuestos á los inconvenientes del contacto y de la absorcion respiratoria de una sal tó-

xica; otras veces, sin embargo, en la fabricacion de las hierbas se diluye el verde Schweinfurt en una cantidad suficiente de esencia de trementina para no espolvorear; de este modo, el color adquiere un aspecto liso, no se altera al contacto del agua, ni se desprende bajo la forma de polvillo á la más leve manipulacion; pero, conforme se va secando, cae al suelo en placas pequeñas que se mezclan luégo con el polvo ordinario de la habitacion; el peligro se modifica un poco, mas no por eso deja de existir como ántes.

»Hay, pues, en la industria del florista diversas operaciones que exponen al obrero y al consumidor á la accion más ó ménos activa de una sal arsenical. Esta industria se ejerce en condiciones que la hacen aún más nociva; se practica libremente por muchas personas de pocos recursos, y, por lo tanto, que habitan en cuartos mal ventilados y de luz escasa, donde nunca se barre y en donde el piso, una parte del mobiliario y el traje de sus habitantes se hallan siempre impregnados de color y cubiertos de polvo arsenical.

»Los que preparan las telas destinadas á la fabricacion de las hojas artificiales con los citados verdes son los más expuestos á su accion deletérea. Emplean el arsenito de cobre solo, mezclado principalmente con el almidon, y más rara vez asocian el acetato de la misma base en cantidades variables. Algunos de estos individuos hacen una mezcla de ácido pícrico y de índigo verde donde introducen sus telas. Otros fabricantes preparan estas últimas con soluciones calientes, en los tintes comunes. No nos ocuparemos aquí de estos dos últimos medios de preparacion, puesto que no llevan consigo ningun peligro, y sólo se emplean en el comercio para producir unos pocos matices. Nos fijaremos, pues, en los preparadores de telas con el verde Schweinfurt. Segun el tinte que se quiere obtener, el obrero comienza por introducir la tela para darla un color amarillo en una solucion de ácido pícrico en alcohol puro; la estruja con las manos hasta impregnarla completamente y la pone á secar. En esta operacion preliminar se tiñen de amarillo sus uñas. Por lo comun, mezclan con el ácido pícrico molido el verde Schweinfurt y aplican despues esta pasta á la tela. La preparacion de la pasta se hace malaxando con la mano el verde Schweinfurt ya tratado por el agua en una solucion de almidon bastante espesa y consistente, pero que se pueda extender con facilidad

sobre la tela. Miéntras esta operacion, las manos y los antebrazos del obrero se llenan de la solucion arsenical. Preparada la pasta, el operario extiende la tela en una mesa, coje con los dedos un poco de la pasta, rocia groseramente diversos puntos de la tela, y despues la sacude con las manos para que penetre bien la materia colorante en todas sus partes; cuanto más se sacude la tela mejor preparada queda. Durante esta operacion, la piel de las manos y de los antebrazos se encuentra profundamente impregnada de la solucion colorante. Otras veces, despues de haber esparcido la pasta arsenical en la tela, se cuelga esta en la pared y se tuerce en diversos sentidos, como si se quisiese esprimir el agua; así se obtiene una coloracion bastante uniforme de la tela. Este procedimiento es tan defectuoso como el primero. Otro, que es muy general, consiste en colocar la tela teñida ó no con el ácido pícrico en una mesa de madera, en extender con fuerza en ella, por ambos lados, con un pincel muy grueso ó una brocha, la preparacion arsenical, y en sacudirla despues cubierta con una rodilla gruesa; de esta manera las manos y los antebrazos del operario no se hallan tan expuestos al contacto de la pasta como en los procedimientos anteriormente descritos. Despues de todo esto viene la operacion de secar las telas, y aquí es donde tiene lugar el principal accidente, sobre el que deseo llamar la atencion. Una vez impregnadas del color verde, sea cual fuere el procedimiento empleado, se fijan las telas, de $1^{m},50$ cuadrados próximamente, en grandes bastidores de madera guarnecidos de una serie de clavos muy agudos, donde se sujetan los bordes de aquéllas. De este modo se las coloca en una tension tal, que una vez secas se doblan y entregan al cortador. Miéntras esta operacion, tan sencilla en apariencia, los obreros se punzan los dedos, las manos por sus dos caras y los antebrazos; vuelven á las operaciones anteriores y se inoculan constantemente en las picaduras, ya la solucion líquida, ya el polvo seco de la sal arsenical. Separadas de los bastidores, las telas se doblan, y de todos los dobleces se desprende un polvillo fino que se esparce en el aire y el piso del obrador, y puede introducirse en el aparato respiratorio. Por lo tanto, estos obreros se encuentran expuestos, á más de los accidentes producidos por las operaciones indicadas, á todos los que se manifiestan en los fabricantes de hierbas.

»Despues de preparadas las telas, se remiten frecuentemente

en seguida á los fabricantes de hojas artificiales que las cortan con el saca-bocados, las estampan, es decir las marcan los nervios, las montan en un alambre y las arman con las flores. Compréndese al instante cuán susceptibles son todas las manipulaciones expuestas de desprender el polvillo arsenical; la pasta no se fija en la tela con ningun mordiente; el almidon que se emplea apénas la da consistencia, predisponiéndola á su casi contínuo desprendimiento. El corte se hace doblando la tela en varios pliegues y comprimiéndoles con un saca-bocados; los golpes repetidos de este instrumento descaman la tela y llenan de polvo arsenical los dedos y la cara del obrero. Con el saca-bocados se obtienen paquetes pequeños que contienen muy adheridas entre sí de doce á veinticuatro hojas, las cuales recibe otro obrero encargado de desunirlas. Esta operacion se practica sujetando entre el pulgar y el índice de la mano izquierda el paquetito de hojas; con el pulgar de la mano derecha se oprime fuerte y rápidamente en su borde para aislarlas entre sí, á la manera de las hojas de un libro recien encuadernado. Mientras tanto se desprende tambien mucho polvillo. Viene luego la estampacion que, á consecuencia de los golpes sucesivos que recibe cada hoja, llena los dedos y la cara de la misma materia pulverulenta; finalmente, se montan las hojas en un alambre sujeto á su parte posterior con un poco de goma. Despues se venden por docenas á los floristas que las arman definitivamente, y de allí van á las tiendas de modas para los distintos adornos. En toda esta série de trasformaciones, la misma produccion de polvo, la misma accion sobre la piel y las mucosas, sólo que se verifica en una proporcion decreciente desde el preparador de telas hasta la modista. Como el fin del obrero es trabajar con materias de las más baratas para vender su género con la mayor economía posible, el uso de las telas preparadas, segun hemos indicado anteriormente, se halla muy extendido y, como se ve, da lugar á una porcion de accidentes muy variados.

»Existe, sin embargo, un procedimiento para preparar las telas, que disminuye mucho la fuerza y la frecuencia de los inconvenientes de las mismas teñidas con el verde Schweinfurt: el que, despues de secas, las somete en seguida á la calandria (1). Esta operacion introduce mecánicamente la pasta arse-

(1) Máquina para prensar y dar lustre á los tejidos.

nical en los intersticios de las fibras de la tela, y la da un aspecto liso y como barnizado que sólo produce imperfectamente el polvillo arsenical. Este procedimiento no es tan peligroso, pero estamos en un error si se considera inofensivo. Durante la accion del saca-bocados, y sobre todo, miéntras la estampacion de las hojas, se produce tambien gran cantidad de polvillo tóxico. Por muy bien prensada que esté una tela, no hay más que rasgarla para hacer que caiga la pasta bajo la forma pulverulenta. No obstante, debemos añadir que la capa de cera con que se cubren las hojas despues de estampadas, y ántes de su armadura, forma una cubierta protectora de los efectos del polvillo arsenical; pero esta capa de cera sólo se aplica á un corto número de hojas, porque, bajo el punto de vista de los caprichos de la moda, altera el tono del verde y el brillo del color.»

La manipulacion de estas preparaciones arsenicales, y hasta el empleo transitorio de las materias ú objetos teñidos por ellas, determinan una verdadera intoxicacion que nunca se halla exenta de gravedad, y que puede llegar á producir accidentes mortales.

Al poco tiempo de estar dedicados á esta industria los obreros que usan del verde inglés ó del Schweinfurt, pierden el apetito, se quejan de náuseas, dolores de vientre, algunas veces muy fuertes, trastornos de las vísceras, cefalalgia contínua y opresion muy penosa. Al mismo tiempo se presenta un signo capital y enteramente característico, que consiste en una debilidad grande de la fuerza muscular, y sobre todo en los miembros.

Esta debilidad puede llegar hasta la paralisis y persiste algunas veces mucho tiempo despues que el individuo cesa de estar expuesto al envenenamiento arsenical. Por último, aparecen en muchos puntos del cuerpo algunas erupciones especiales, generalmente vexiculosas ó pustulosas. En la frente, sobre todo, en la cara, escroto, pecho, brazos y manos; allí donde penetra, ya mediata, ya inmediatamente el polvillo ó el líquido arsenical, se desarrollan granos que un exámen ligero pudiera confundir con una erupcion sifilítica.

«En la operacion de secar las telas, dice M. Vernois, la multitud de clavos que existen en los bordes del bastidor son una causa casi inevitable de punturas y heridas en la piel de los obreros; así se verifica enseguida una inoculacion de la sal arsenical como si se practicase experimentalmente. La piel se irri-

ta y se pone roja; en el orificio de la puntura se produce una vexícula, despues una pústula extensa, y se verifican *in situ* todas las trasformaciones flegmásicas que determinan la supuracion y frecuentemente la gangrena; he visto algunas veces pústulas hemorrágicas. Debajo de ellas se desarrolla una ulceracion profunda y dolorosa, tanto más lenta en cicatrizarse cuanto que la inoculacion se renueva cada dia. La accion del ácido pícrico mezclado con la pasta no puede ménos de aumentar y agravar la irritacion de las úlceras. Si estas son numerosas, el obrero puede absorber ácido arsenioso y hallarse expuesto á accidentes graves; he visto algunos con infartos glandulares de la axila, y con las manos en un estado tan deplorable que no tenían otro remedio que ingresar en el hospital, de donde no salían curados hasta uno ó dos meses despues. El aspecto de la mano era entónces característico: al tinte verde amarillento de casi toda la piel, y sobre todo de la cara palmar de las manos, á la costra verdosa que llena la cavidad unguicular, se une casi invariablemente la coloracion amarilla de las uñas producida por el contacto repetido del ácido pícrico. Únase á esto un eritema vagamente diseminado, despues una série de puntos oscuros ó de pústulas inflamadas, algunas veces un panarizo, y se tendrá la exposicion fiel de los accidentes que padecen por lo general los operarios que preparan las telas para flores artificiales con el verde Schweinfurt.»

Estos inconvenientes y peligros tan graves, no se limitan, repetimos, á los obreros, sino que tambien producen víctimas en el público, en jóvenes que se adornan con telas ó flores envenenadas, lo cual ha llamado enérgicamente la atencion, no sólo de los higienistas, sino de la misma administracion y de sus Consejos.

Entre las tentativas hechas para sanear esta industria, conviene exponer, por una parte, la máquina de satinar de M. Ebert; por otra, los ensayos de sustitucion del verde Schweinfurt por el verde de cromo, y el procedimiento ingenioso de mezclar directamente la materia colorante arsenical con un colodion inventado por un industrial de París, M. Bérard-Teuzelin. Pero la generalizacion de este procedimiento suscita cuestiones que no son de este sitio. Nos limitaremos á citar las prescripciones hechas al efecto por las autoridades encargadas de vigilar el estado de la salud pública.

El Consejo de higiene pública y salubridad del departamento

del Sena adoptó, el 27 de Mayo de 1859, las conclusiones de un informe de MM. Bouchardat, Boudet y Vernois, que pueden servir de base á las instrucciones administrativas referentes á este asunto, y cuyas prescripciones útiles copiamos textualmente:

1.ª No hacer nunca la mezcla del verde arsenical y el almidon ú otras sustancias con la mano, sino en una vasija ancha y con una espátula de madera ó de metal que atraviese el centro de un trozo de piel ó pergamino que sirva de cubierta al recipiente de la pasta;

2.ª Extender la pasta arsenical en las telas con un cepillo ó bruza anchos, y de cuatro centímetros por lo ménos de altura; cubrirse las manos con guantes de piel gruesa;

3.ª Hacer el batido á mano de las telas de un modo indirecto, es decir, por el intermedio de otra tela fuerte;

4.ª Inmediatamente despues de estas operaciones, lavarse las manos con agua y ácido clorhídrico y expolvorearlas con talco molido;

5.ª A este efecto, tener siempre en la fábrica, ó en el cuarto donde se practiquen estas operaciones, una artesa con agua acidulada en la proporcion siguiente: una parte de ácido por nueve partes de agua y una botella llena de talco en polvo;

6.ª Dejar un espacio de seis centímetros por lo ménos entre cada clavo de los que existen en los bastidores de madera para secar las telas;

7.ª Una vez secas estas últimas, doblarlas en rollos anchos, de modo que no puedan cuartearse, y calandriarlas en seguida;

8.ª Recomendar á los operarios que se froten á menudo las manos con talco en polvo al comenzar el trabajo, que se laven con agua acidulada, y despues con agua y jabon, ántes de salir del taller, y, en cuanto sea posible, tener siempre puestos una blusa y un pantalon de trabajar; por último, recordarles que se laven las manos durante el dia siempre que vayan á comer, beber, ir á su casa, preparar sus alimentos, cuidar de sus hijos, etc.;

9.ª Prohibir que coman los obreros en el taller y que dejen en él sus alimentos; en cuanto á los que trabajan por su cuenta, tener una habitacion separada para el trabajo, no comer ni dormir en ella, ni dejar que entren á jugar los pequeñuelos;

10.ª Gastar zuecos, con preferencia á cualquier otro calzado.

11.ª Dos veces por semana, espolvorear el piso del taller con serrin, y regar ántes de barrer para no levantar polvo, con el cual van mezcladas partículas de verdes arsenicales;

12.ª Arrojar por la noche á la calle, ó á la alcantarilla, la basura del taller, así como las aguas cargadas de arsenito de cobre donde se han lavado los operarios;

13.ª Tratándose de los obreros que confeccionan las flores, es necesario que la mesa donde trabajen se halle convenientemente ventilada, debiendo aconsejarles que se humedezcan á menudo las fosas nasales y los labios con agua un poco acidulada con ácido clorhídrico, y que introduzcan frecuentemente los dedos en polvo de talco, que impedirá se adhiera á la piel el verde arsenical.

Finalmente, como último consejo, se podría indicar á los industriales la manera de obtener numerosos verdes sin necesidad de recurrir á los preparados de arsénico. Conseguirían este resultado combinando en proporciones variadas diversos *azules*, como el de Prusia verdoso, el añil, el ultramar, el cobalto, el de palo de la India, con ciertos productos colorantes amarillos, como el ácido pícrico, el cromato de plomo, el grano de Persia, etc., y añadiéndoles directamente el acetato de cobre (verde refinado), el verde esmeralda (strass, óxido de cromo, óxido de cobre y ciertas materias orgánicas), así como algunos principios colorantes verdes animales ó vegetales. Para fijar estos colores podría emplearse muy bien la albúmina de la sangre ó del huevo.

Añadiremos á estos consejos el texto de una circular ministerial, fecha 16 de Agosto de 1860, en la cual el Ministro de Agricultura, Comercio y Obras públicas, en vista de los contínuos accidentes ocurridos por la accion de los verdes arsenicales, ordenó, en virtud del informe de M. Wurtz, adoptado por el Comité consultivo de higiene pública, una vigilancia especial á todos los agentes de la administracion.

Señor prefecto: Ha llamado la atencion de nuestro ministerio el peligro de un procedimiento de fabricacion empleado en ciertas poblaciones industriales de Francia.

Se trata del empleo del arsenito de cobre para teñir ciertos tejidos como la gasa verde, el tul llamado de Azoff, y el follage artificial para el adorno de las señoras.

Del uso de estos productos han resultado accidentes graves, y del extranjero vienen reclamaciones contra la exportacion que de ellos se hace en Francia.

Creo, señor prefecto, que, sin recurrir por ahora á disposiciones reglamentarias especiales, la administracion tiene un deber que cumplir en estas circunstancias, cual es recomendar á los fabricantes el mayor cuidado en la eleccion y uso de los agentes químicos para el tinte, ó indicarles especialmente la conveniencia de proscribir el arsenito de cobre. Dirigid, señor prefecto, por la vía que juzgueis más oportuna los avisos que en este sentido creais necesarios á los fabricantes y comerciantes de vuestro departamento, recordándoles al mismo tiempo que, si los géneros confeccionados ó vendidos por ellos llegasen á producir accidentes graves, incurrirán, no sólo en indemnizaciones pecuniarias, sino tambien en penas correccionales.

*Firmado*, E. Rouher.

No terminaremos este artículo sin decir cuatro palabras sobre otras profesiones que determinan la intoxicacion arsenical de los obreros que las ejercen. Tales son los molenderos de colores, los operarios de las fábricas de papel pintado, de perdigones, de felpas, tintoreros, pintores, fabricantes de ácido arsenioso y ácido arsénico, de colores, comerciantes en id., costureras y curtidores.

Nos fijaremos especialmente en la preparacion del arsénico y de los ácidos arsenicales. Comprenden varias operaciones: extraccion del mineral, molienda, tostacion y sublimacion del óxido formado.

«La extraccion de los minerales arseníferos, dice Layet, no determina ningun accidente grave; sólo aparecen en el tronco, flexura del codo, cuero cabelludo, y en los huecos interdigitales erupciones generalmente papulosas, que desaparecen con facilidad con ligeras precauciones higiénicas. La molienda, sobre todo en seco y á mano, produce ulceraciones, pústulas y algunas veces síntomas generales de intoxicacion. La tostacion y la sublimacion del ácido arsenioso exponen á la accion de partículas sumamente peligrosas. La intoxicacion es aguda y crónica. La primera, muy rara, sólo se presenta cuando la caldera donde se sublima el ácido arsenioso está agujereada, en cuyo caso este ácido cae en el fuego y se volatiliza, esparciéndose sus vapores por la fábrica. Por lo comun, el obrero intoxicado nota en la garganta una sensacion de calor acre, seguida al instante de vómitos abundantes y repetidos, compuestos de resíduos ali-

menticios y de materiales blanquecinos. La sed es ardiente, y las bebidas renuevan cada vez el vómito; hay dolor epigástrico que se exaspera por la presion, y tendencia al síncope; las facciones se alteran y el pulso es sumamente pequeño.

»En las fábricas bien montadas, tampoco es comun la intoxicacion crónica grave; los operarios padecen de anorexia, algunas veces vómitos y diarrea; por lo general, irritaciones muy fuertes de los ojos, de las fosas nasales y de los bronquios, con ronquera y tos seca; en otros casos hay obstrucciones é inflamaciones de la cámara posterior de la boca, hemorragias por la nariz, cuyas aberturas presentan numerosas escoriaciones cubiertas de costras, concluyendo las partículas arsenicales, retenidas por los pelos del mismo órgano, por determinar la perforacion del tabique.

»Posteriormente se manifiestan dolores seudo-reumáticos, vértigos y, sobre todo, debilidad, parálisis incompleta del movimiento, que afecta de preferencia los miembros inferiores, coloracion terrosa de la piel y gran demacracion.

»Respecto de la piel, aparecen ulceraciones en los dedos de las manos y piés, pústulas que terminan por costras, ó por úlceras que dejan cicatrices permanentes; aparecen con frecuencia en el escroto, pene y en los puntos donde suele llevarse las manos el obrero. Estas úlceras son circulares, cortadas perpendicularmente, induradas, pero que no tienen la consistencia elástica de las úlceras sifilíticas; su fondo grisáceo no segrega más que una corta cantidad de un líquido meliforme que se seca fácilmente bajo la forma de costras amarillentas. Pudieran confundirse estas lesiones con las úlceras sifilíticas; pero su asiento, secrecion, y su existencia en obreros especiales, bastan para distinguirlas. Sobreviene tambien un eritema del pliegue de la ingle, hueco axilar, flexuras del codo y rodilla; despues erupciones papulosas y de urticaria en la cara y cuello, que comienzan por grupos de pápulas rojas, del grosor de la cabeza de un alfiler, y que se confunden más tarde ensanchándose. Producen comezones muy fuertes y pueden ocasionar á su vez ulceraciones muy dolorosas; pero lo general es que á los seis ú ocho dias desaparezcan con una ligera descamacion; por último, erupciones vexiculosas, análogas á la sarna y al eczema. En un período más avanzado del mal suele haber edema de la cara y de los párpados, equimosis y gangrena del escroto. Como se ve, entre

estas lesiones cutáneas, unas resultan de la accion directa local é inmediata del arsénico, y otras de su absorcion prévia y eliminacion posterior de la sustancia tóxica por la piel.

»Los accidentes locales cederán, en general, con los tópicos, lociones y baños emolientes. Un tratamiento eficaz consiste en locionar con agua salada las partes afectas y espolvorearlas despues con calomelanos al vapor (Pietra-Santa).

»Cuando se presentan accidentes generales graves, hay que neutralizar en seguida el veneno y eliminarle del cuerpo por medio de los eméticos. Si el ácido arsenioso se ha introducido en el estómago se emplearán los evacuantes, los antídotos, la magnesia; pero sobre todo el peróxido de hierro hidratado, que siempre habrá en las fábricas. Si la absorcion del veneno se ha verificado por la piel, se practicarán lociones frecuentes y minuciosas.

»Pero ante todo conviene poner en práctica las siguientes precauciones higiénicas: Las piezas para la condensacion de los vapores arsenicales serán las suficientes, estarán bien cerradas y dispuestas de modo que no puedan esparcirse dichos vapores en los talleres; al mismo tiempo se establecerá una gran ventilacion. Los operarios evitarán con sumo cuidado la inspiracion de los citados vapores por medio de aparatos especiales (caretas, respiradores). Usarán trajes de taller completamente ajustados en el cuello, mangas y al rededor de los maléolos. Se lavarán bien y con frecuencia las partes expuestas á la accion del veneno, y no tomarán alimento alguno en los talleres.

»En las grandes fábricas de ácido arsénico, cuando se calientan juntos los ácidos arsenioso y nítrico, se desprenden grandes cantidades de vapores nitrosos, como tambien en la preparacion del arseniato de sosa por el método ordinario, es decir, fundiendo el ácido arsenioso con nitrato de sosa y sosa cáustica. La absorcion de estos vapores produce en los obreros accesos de sofocacion con tos rebelde y opresion; algunas veces tambien hemoptísis.

»Cuando en la tostacion de los minerales de arsénico no se recoje el ácido arsenioso formado, se elevarán á gran altura las chimeneas de tiro (1).»

Hay, sin embargo, otro peligro que resulta de la alteracion de

(1) Layet, *loc. cit.*

las aguas por la mezcla, ya de los vapores ó polvos arsenicales, ya más bien de las aguas sucias ó resíduos líquidos vertidos en el suelo, ó de las lluvias y nieves que caen sobre los minerales arseníferos y se saturan de los compuestos solubles arsenicales. En Nancy y Basilea se han observado casos de este género. Por consiguiente, los talleres deben tener un suelo impermeable. Las aguas sucias, lo mismo que los resíduos arsenicales líquidos, no se recojerán en vasijas ni se dirigirán al exterior por cañerías, sino que se tratarán por la cal, para obtener una combinacion con el ácido arsenioso, y se evaporarán. La evaporacion con ebullicion se verificará con chimeneas de alto tiro. Para evitar la accion perjudicial de los vapores arsenicales por el aire, se condensarán en aparatos especiales los productos volátiles, y se dispersarán en la parte más alta de la atmósfera, por medio de una gran chimenea de tiro, todos los demás. (Proust).

(*Véase* CERILLAS FOSFÓRICAS, BOMBONES, COSMÉTICOS, FLORES, INSECTICIDAS, MATA-MOSCAS, PAPELES, etc.)

**Bibliografía.**—Chevallier, *Essai sur les maladies qui atteignent les ouvriers qui préparent le vert arsenical (Annales d'hygiène, etc.*, 1847, tomo XXXVIII, pág. 56).—*Sur la préparation des papiers peints au vert arsenical (Annales d'hygiène, etc.*. 1848, t. XLI, pág. 472).—Blandet, *Annales d'hygiène*, t. XL, p. 471.—De Pietra Santa, *Existe-t-il une affection propre aux ouvriers en papiers peints qui manient le vert de Schweinfurt (Annales d'hyg. et de méd. lég.*, 2.ª serie, t. XII, pág. 339).—Vernois, *Memoires sur les accidents produits par l'emploi des verts arsenicaux (Annales d'hygiène, et de méd. lég.*, 2.ª serie, t. XII, pág. 318).—A. Chevallier, *Recherches sur les dangers que présente le vert de Schweinfurt (Ibid.*, página 49). — Layet, *Hygiène des professions et des industries.* París, 1875.—Napias, *Manuel d'hygiène industrielle.* París, 1882.— Delpech, *Note sur une cause non signalée de l'intoxication arsenicale chronique (Annales d'hyg.*, 1870).—Lorinser, *Empoisonnement chronique par l'arsenic et par le cuivre, à la suite d'un séjour prolongé dans de chambres peintes avec les verts de Scheele (Wien med. Wochscrift.* y *Journ. de sc. méd.).*—Paillon, *Note sur les papiers peints en vert de Scheele.*—Cazeaux, *Note sur les effets déléterès du vert de Scheele.*—Fremy, *Du danger de porter certains bracelets vendus par le commerce de Paris sous le nom de bracelets odoriférants de graines d'Amerique,* 1851.—Dulignon-Desgranges, *Emploi du papier arsenical pour allumer les cigares.*—Bley-Berbourg, *Du danger que présentent quelques étoffes vertes.*—Imbert-Gourbeyre, *Histoire des éruptiones arsenicales (Moniteur des hôpitaux*, Noviembre, 1857).—Brockmann, *Des accidents causés par ce métal dans des ruines du Hartz,* Extracto traducido por Beaugrand, Artículo *Arsenic* (Higiene pública) *(Dit. encycl.*

*des sciencies médic.)*—Rathery, *Note sur le diagnostic des éruptions arsenicales et des eruptions syphilitiques (Union médicale,* Febrero, 1874).—*Arsenical wall-papers (Des papiers de teinture à couleurs arsenicales,* por el doctor Francisco H. Brown (de Boston) *(The sanitary Record.* 18 de Abril, 1878, p. 242).—*Arsenical conjuntivitis, arsenical vall-paper poisoning (De la conjonctivite arsenicale, et l'empoisonnement par les papiers de teinture arsenicaux,* por el Dr. Jabez Hogg *(The sanitary Record,* 25 de Abril, 1879, página 257).—*De pain d'épice à l'arsenite de cuivre* de M. Van de Vyvere *(Comptes rendus du Comité de salubrité de l'agglomération bruxelloise.* Enero, 1879).

**ARTISTAS Y HOMBRES DE LETRAS.**—«Al reunir bajo este título comun los artistas, literatos, sabios, filósofos, etc., no es porque dejemos de reconocer en cada uno de estos grupos diferencias notables en la manera de ser profesional de su temperamento y hábitos, sino por que vemos en todos una causa idéntica de enfermedades: el predominio excesivo y contínuo del sistema nervioso sobre el conjunto de las funciones orgánicas. Pero miéntras que en los poetas y artistas esta falta de equilibrio orgánico es la consecuencia de una disposicion nerviosa original, caracterizada por una impresionabilidad é irritabilidad excesivas *(genus irritabile vatum)*, en los sabios, como en los filósofos, nos encontramos en presencia de una actividad suma de los centros nerviosos, sostenida y regida por la voluntad y el trabajo contínuo.

»La sensibilidad nerviosa orgánica en los primeros, y en los segundos la excitabilidad cerebral profesional, constituyen dos causas patológicas distintas bajo el punto de vista del orígen, pero equivalentes como resultado, por que determinan en consecuencia la irregularidad y los trastornos en las relaciones orgánicas, necesarias para la conservacion de la salud.

»El cerebro es, pues, el órgano que debe ser y que es, en efecto, el que más padece en las personas que se dedican á los trabajos del entendimiento. Es una ley fisiológica que todo lo que gasta necesita nutrirse; la actividad de la funcion produce la actividad circulatoria del órgano que trabaja; de aquí un aflujo de sangre al cerebro en los *pensadores*. Pero, en virtud del predominio de accion de las funciones intelectuales sobre las funciones vegetativas ó de nutricion, hay al mismo tiempo disminucion de la contractilidad vascular; de aquí la dilatacion de los vasos encefálicos y la congestion consecutiva. Por consiguiente, *no es tanto en el aflujo exagerado de sangre al cerebro, como en la*

*falta de inervacion vascular encefálica*, donde debe buscarse la causa de los trastornos cerebrales tan frecuentes en todos los hombres que se entregan á la meditacion y al estudio.

»Así como subiendo á una montaña, los miembros se ponen pesados y torpes por el exceso de principios excrementicios que la sangre recibe de los músculos, del mismo modo, despues de un trabajo intelectual excesivo, el cerebro cae en un estado de embotamiento doloroso. En ambos casos, el reposo permite á la corriente sanguínea arrastrar los productos que necesitan eliminarse y librar de ellos al órgano que sufre. Mas ¡cuán pocos hombres se cuidan de este requisito! Así pues, por un lado, fatiga y agotamiento de la sustancia nerviosa cerebral, y por otro desórdenes arteriales y circulatorios; tales son las causas que, tarde ó temprano, producen en los unos el reblandecimiento, y en los otros la embolia y la hemorragia del cerebro, la apoplegía. Copérnico, Malpighi, Linné, Spallanzani, La Bruyère, Daubenton, Monge, Cabanis, Corvisat y otros muchos han muerto de apoplegía. Estas afecciones, sin embargo, son más bien patrimonio exclusivo de los que imprimen á su entendimiento una tension contínua, le violentan y le torturan; miéntras que en los artistas y poetas, la gran irritabilidad nerviosa desarrolla frecuentemente en ellos una variabilidad de carácter que es su salvaguardia. Sienten de una manera apasionada y pronta; por eso sus pasiones rayan á menudo en la locura. La alucinacion y la melancolía son las dos formas de enagenacion mental que se encuentran comunmente en ellos. En efecto, miéntras que la estadística da una relacion de 9,60 casos de locura por 1.000 artistas, la de los hombres científicos, filósofos, literatos, etc., sólo da 3,70; la media, deducida del conjunto de profesiones llamadas liberales, es sólo de 3,10 por 1.000.

»El Tasso, Camoëns, Ribeira, Hoffman, Edgard Poë son alucinados; el Dante, Rousseau, Beethoven y Byron, melancólicos. Algunas veces el exceso de sensibilidad conduce al suicidio; testigos Chatterton, Gilbert y Escousse.

»Otras causas de enfermedades, aunque secundarias, no dejan de tener gran importancia, sobre todo bajo el punto de vista de la localizacion morbosa; la vida sedentaria, la posicion sentada habitual determinan la lentitud de los cambios orgánicos y obran especialmente sobre las funciones de eliminacion. Así se afectan con frecuencia los riñones. Civiale ha formado un cuadro muy

curioso de los hombres ilustres litiásicos ó calculosos de todos tiempos. En él figuran Amyot, Erasmo, Harvey, Calvino, Bacon, Leibnitz, Bossuet, Newton, d'Alembert, Buffon, Voltaire, etc. (Civiale, *Traité de l'affection calculeuse*. 1838). Despues de los cálculos, el catarro crónico de la vejiga, dice Réveillé-Parise, es quizá la enfermedad más comun entre los hombres dedicados al estudio. La irregularidad en las comidas, el abuso de las bebidas estimulantes, entre otras el café, las vigilias prolongadas, la soledad, son otras tantas causas que obran en el sentido de la influencia deprimente de la excesiva actividad funcional del cerebro. Hemos dicho que la inervacion vegetativa es la que padece; las funciones de asimilacion son lentas. El hombre que piensa más, dice Tissot, es el que digiere ménos. De aquí la plenitud del sistema venoso abdominal y, como consecuencia, extreñimiento rebelde, hemorroides y congestiones frecuentes del hígado. La ictericia es una afeccion de las más comunes en los hombres de estudio. La mayor parte de las enfermedades que acabamos de citar pueden referirse, si se quiere, á la actitud y al movimiento profesionales. Un cerebro que funciona, se mueve; y la observacion ha demostrado que despues de un trabajo intelectual constante, la cantidad de urea eliminada equivale á la producida por un ejercicio muscular prolongado. La aplicacion contínua de los ojos, el trabajo con luz artificial, favorecen la tendencia congestiva de los vasos cerebrales. La vista es una de las funciones que se gastan y fatigan más pronto en las contenciones del espíritu. Milton, Montesquieu, Beethoven y Agustin Thierri, murieronciegos.

»Réveillé-Parise ha insistido especialmente en las modificaciones que semejante intemperancia nerviosa, como él dice, imprime á las enfermedades que padecen los hombres de que tratamos. Si durante la salud sólo tienen jaquecas, neuralgias diversas, cuando están enfermos, compréndese con facilidad la frecuencia en ellos del delirio, la agitacion y la contraccion espasmódica. Desvarían con suma facilidad. Por otra parte, la marcha de las enfermedades no es regular; hay una rapidez de simpatías extraordinaria entre los órganos y las funciones; parece difundirse el padecimiento por todo su sér.

»El fondo de todo esto es una debilidad irritativa; una verdadera asténia de la fibra orgánica que se manifiesta, sobre todo, en la convalecencia por la postracion y el agotamiento de las fuerzas, y por la lentitud en volver al estado normal.

»El tratamiento debe ser siempre tónico; sus elementos, los amargos, la quina, los antiespasmódicos y la hidroterapia. Tocante á la alimentacion y al uso del vino, se tendrán en cuenta los hábitos y el estado del aparato digestivo. Pero no olvidaremos que la terapéutica moral es para todo hombre de estudio la que le conviene por excelencia. Los viajes, las distracciones, la vida en el campo, el trabajo físico y los baños de mar, le serán alternativamente favorables.

»Dos medios de tratamiento hay que temer en estos casos: los narcóticos y la sangría. Gui Patin nos enseña que el filósofo Gassendi se debilitó despues de dos sangrías hasta el punto de no poder restablecerse con nada; lo mismo sucedió á Mirabeau. Otros muchos pudiéramos citar á quienes las emisiones sanguíneas han sido funestas.

»Si consultamos ahora las estadísticas sobre la vida media de los hombres de estudio, artistas, etc., veremos cifras muy elevadas. Así, en Inglaterra, Madden indica como edad media la de setenta años; Benoiston de Châteauneuf, en Francia, sesenta y nueve años; Lombard, en Génova, sesenta y cinco. ¿Esta medida, observada solamente en los hombres célebres, es la fiel expresion de la verdad? Lo dudamos. ¡Cuántos han sucumbido ántes de dejar un nombre por el excesivo trabajo intelectual, y, digámoslo tambien, por las privaciones físicas.

»Higiene.—En la higiene general preventiva consideraremos tres elementos importantes y solidarios: el intelectual, el físico y el moral. La higiene intelectual comprende la moderacion en el trabajo del cerebro, cuidando de procurarle un descanso favorable y proporcionado, evitando las vigilias prolongadas, el abuso de las bebidas excitantes y del tabaco, y la inclinacion del pensamiento. La higiene física debe asegurar á la actividad del alma la actividad y la salud del cuerpo. *Mens sana in corpore sano*. Para conseguir esto, se trabajará en una habitacion bien ventilada y á la luz de una lámpara de rayos suaves; el sueño será reparador: se seguirá un régimen y un género de vida en relacion con su complexion natural, sin sujetarse, no obstante, á prácticas supersticiosas. Se hará una vida arreglada, sin olvidar el aseo corporal, la eleccion de traje, el ejercicio en el campo al aire libre. Finalmente, por la higiene moral se combatirá toda afeccion ó pasion violenta, cuya influencia depresiva sobre el organismo es muy fuerte para la rectitud del pensamiento. La aplicacion constante

del espíritu requiere la calma perfecta de la imaginacion (Layet).

**Bibliografía.**—S. A. Tissot, *De la santé des gens de lettres*. Paris, 1767; nueva edicion aumentada con notas por F. G. Boisseau. París, 1825, en 18.—Réveillé-Parise, *Physiologie et Hygiène des hommes livrés aux travaux de l'esprit*, 1834.—Benoiston de Chateauneuf, *De la durée de la vie chez les savants et les gens de lettres (Ann. d'hyg. publ.* 1830, t. III, pág. 5).—Val. Catala, *Essai sur l'hygiène des gens de lettres*. París, 1857, tesis del doctorado.—Gui Patin, *Lettres, edit.* Réveillé-Parise, París, 1881.—Hufeland, *l'Art de prolonger la vie*, nueva edicion francesa aumentada con notas por F. Pellagot. París, 1871, pág. 173.

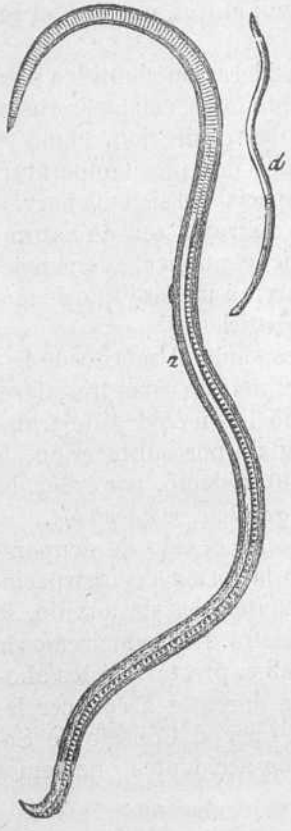



Fig. 49.—Ascárides lombricoides del hombre (1).

**ASCÁRIDES.**—Género de entozoarios caracterizados por su cuerpo largo, cilíndrico, con un surco en cada lado, adelgazado en sus extremos y con la boca guarnecida de tres papilas carnosas, entre las cuales aparece algunas veces bajo la forma de un tubo. Se encuentran dos especies en el hombre: la *ascaride lombricoide (Ascaris lombricoides*, de Linneo), y la *Ascaris alata*, de Bellingam. La primera, la más comun, es unisexual; un sólo individuo produce muchos millones de huevos. Se desarrolla frecuentemente en los niños, y más en el campo que en la ciudad. En efecto, los huevos, que son expulsados con los excrementos, en las grandes poblaciones desaparece su vitalidad en las letrinas; en el campo, donde los niños defecan por todas partes, las aguas pluviales arrastran estos huevos, cuya vitalidad, segun Davaine, persiste más de seis meses, que se ingieren con las aguas potables ó con las verduras regadas con ellas. Por esta razon, conviene generalizar en los pueblos las letrinas.

(1) *a*, Hembra.—*d*, Macho de tamaño natural.

**ASFALTO.**—*Véase* BETUNES.

**ASFIXIA.**—Bajo el nombre de *asfixia* se confunden muchos estados morbosos distintos por su orígen y caractéres, pero que tienen de comun el suspender de un modo prolongado ó abolir completamente la hematosis y, por consiguiente, todas las funciones, tanto de la vida de relacion como de la orgánica. Sin embargo, bajo el punto de vista de la higiene pública conviene reunir y estudiar simultáneamente las diversas causas que pueden producir lo que se llama asfixia: la submersion, la suspension, la sofocacion; los gases mefíticos: humo del carbon, emanaciones de las letrinas, de los lagares, etc.; el frio, el calor, el rayo, etc.

No entraremos aquí en ninguna consideracion científica acerca de estas clases de asfixia; es cierto que los accidentes ocasionados por la interrupcion mecánica de la respiracion, como en la suspension ó en la rarefaccion del aire por una temperatura muy elevada ó por una modificacion especial del sistema nervioso, debida á la accion del frio, ó por la del rayo, son de naturaleza muy distinta. Pero lo que, en higiene pública, reune todos estos accidentes es la necesidad de recurrir á un conjunto de medios casi idénticos para evitarles ó combatirles.

A la Francia, dice M. Guérard, corresponde el mérito de haber sido la primera en fijarse en las víctimas de estas tres clases de accidentes, y de haber popularizado los métodos de tratamiento que reclama en particular la asfixia por submersion, la más comun de todas. Réaumur, en 1740, redactó, por órden del Gobierno, un *Aviso para socorrer á los que se cree ahogados.*

Desde entónces, la Administracion no ha cesado de ocuparse de este asunto tan importante, ya bajo la forma de instrucciones publicadas, ya bajo la de medios materiales de auxilio, lo más próximos posible del lugar del siniestro. Reproduciremos la ordenanza relativa á los auxilios que deben prestarse á los ahogados, asfixiados ó heridos, y despues daremos á conocer las últimas instrucciones redactadas en 1850 por el Consejo de Salubridad de París, aplicables á todos los accidentes que hemos mencionado.

ORDENANZA SOBRE LOS AUXILIOS QUE DEBEN PRESTARSE Á LOS AHOGADOS, ASFIXIADOS Ó HERIDOS (17 Julio 1850).

Nos, prefecto de policía,

Vistas la ordenanza de policía, fecha 1.° de Enero de 1836, y la instruccion que la acompaña;

Considerando que es de utilidad renovar las instrucciones sobre los auxilios que deben prestarse á los asfixiados ó heridos, y exponer las modificaciones y mejoras obtenidas por la experiencia en la manera de administrar los auxilios para que sean más eficaces;

Vistos: 1.° la ley del 16-24 de Agosto de 1790; 2.° los artículos 2, 24 y 42 del decreto del Gobierno del 12 mesidor año VIII (1.° Julio de 1800); 3.° el decreto del 13 de Junio de 1811;

Ordenamos lo siguiente:

Artículo 1.° La nueva instruccion sobre los auxilios que deben prestarse á los asfixiados y ahogados, redactada por el Consejo de Salubridad del departamento del Sena, se imprimirá y publicará por medio de bandos.

Art. 2.° Todo individuo que se encuentre herido en la vía pública ó que se extraiga del agua en estado de sofocacion ó asfixiado por gases mefíticos, por el frio ó por el calor, deberá trasportarse inmediatamente al centro de auxilios más inmediato, ó á un hospital, si se encuentra próximo, para recibir los socorros necesarios.

Art. 3.° Cuando un individuo sea extraido del rio, no debe dejarse, como generalmente se cree, con los piés dentro del agua hasta que lleguen los agentes de la autoridad; los circunstantes le podrán auxiliar en seguida sin esperar la llegada de los médicos ó de los citados agentes.

Tambien se prestarán los primeros auxilios á todo indivíduo asfixiapor extrangulacion ó suspension; las personas que ántes lleguen al lugar del suceso se apresurarán á desatar ó cortar la cuerda que rodea el cuello del individuo.

Art. 4.° Si la persona vuelta á la vida necesita auxilios ulteriores será trasladada á su domicilio, si lo exige, sino al hospital más próximo.

Art. 5.° En cuanto un oficial de policía judicial reciba aviso de que una persona se ha ahogado, asfixiado, ha recibido alguna herida ó ha sido víctima de cualquier otro accidente grave, sé trasladará al lugar donde se encuentre el individuo, ó al del suceso, y formará expediente; le acompañará un médico.

El expediente contendrá:

1.° La indicacion del sexo, la filiacion, nombre, apellido, calidad y edad del individuo, si es posible determinarla;

2.° La declaracion del médico sobre el estado actual de la persona;

3.° Las circunstancias del hecho;

4.° Las manifestaciones de los testigos ó de las personas que tengan conocimiento del suceso.

Art. 6.° Se abonará, en calidad de honorarios, recompensa ó salario á las personas que hayan extraido del agua, socorrido ó trasportado á un ahogado, asfixiado ó herido, á saber:

1.° Por la extraccion de un ahogado vuelto á la vida, veinticinco francos.

2.° Por la extraccion de un ahogado, muerto ó imposible de volverle á la vida, quince francos.

3.° Por la conduccion al hospital ó á su domicilio de un ahogado, herido ó asfixiado, tres á cinco francos, segun las distancias.

Sin embargo, los alcaldes de la jurisdiccion de la Prefectura de policía, cuando la traslacion exija el uso de un vehículo ó de una caballería, abonarán al conductor la cantidad que les parezca rigorosamente justa.

4.° Al médico los honorarios marcados por el decreto del 18 de Junio de 1811, y, si fuese necesario, una indemnizacion que se calculará por la duracion é importancia de los auxilios.

Los citados gastos se abonarán por la caja de la Prefectura de policía, prévia recepcion del expediente y en vista de los varios certificados que se entregarán á las partes interesadas.

Nos reservamos la facultad de conceder una medalla de distincion á toda persona que sobresalga por su celo y abnegacion en socorrer á un ahogado ó asfixiado.

Art. 7.° El director de socorros públicos cuidará escrupulosamente de la conservacion de las camillas y sus accesorios, cajas de socorros é instrumentos, medicamentos y demás objetos de que constan.

Art. 8.° El oficial de policía y el comandante del puesto donde haya sido auxiliada una persona, despues de la administracion de los socorros necesarios y de la conduccion del individuo, harán que las camillas y demás accesorios vuelvan al lugar ordinario de su depósito, como tambien que los utensilios y medicamentos sean fielmente devueltos á la caja de socorro.

Si algun utensilio estuviese deteriorado ó se hubiese concluido algun medicamento, el oficial de policía ó el comandante del puesto nos lo avisará inmediatamente. Ambos cuidarán de que, en el caso de traslacion de la caja á cualquier punto, se devuelva luego al depósito.

Art. 9.° Los propietarios de los baños calientes y frios, establecidos en el rio, se hallan obligados á tener, por su cuenta, y en buen estado de conservacion, una caja de socorro en cada uno de sus establecimientos.

Art. 1.° Los propietarios de los barcos de vapor que conducen pasajeros, se hallan en el mismo caso que los propietarios comprendidos en el artículo anterior.

INSTRUCCION SOBRE LOS AUXILIOS QUE DEBEN PRESTARSE Á LOS ASFIXIADOS Y AHOGADOS.

*Observaciones generales.*—1.ª Las personas asfixiadas se hallan, por lo comun, en un estado de muerte aparente.

2.ª Para las personas ajenas á la medicina, la muerte aparente sólo puede distinguirse de la verdadera por la putrefaccion.

3.ª El color rojo, violado ó negro de la cara, el frio del cuerpo, la rigidez de los miembros, no siempre son signos ciertos de muerte.

4.ª Se debe, pues, á ménos que exista la putrefaccion, socorrer á todo individuo ahogado ó asfixiado, áun despues de haber permanecido algun tiempo en el agua ó en el sitio donde se haya asfixiado.

5.ª Toda persona inteligente puede prestar los auxilios más indispensables á los asfixiados ó ahogados; mas, para obtener buen éxito, es necesario prodigarlos sin desmayar un ápice, algunas veces durante muchas horas.

Se citan ejemplos de asfixiados vueltos á la vida en virtud de tentativas que duraron seis horas ó más.

6.ª Cuando se trate de auxiliar á un asfixiado, deben separarse todas las personas inútiles; bastan sólo cinco ó seis; mayor número dificultaría ó perjudicaría las operaciones.

7.ª El local destinado para estos casos no debe estar muy caliente; la mejor temperatura es de 17 grados contígrados (14° Réaumur).

Por último, deben administrarse los auxilios con actividad, pero sin precipitacion, y con órden.

**Asfixiados por submersion (ahogados).**—*Reglas que deben seguir los que extraen del agua un ahogado.*—1.ª En el mismo instante, echarle de lado, sobre todo del derecho. Inclinarle ligeramente la cabeza hácia adelante, sosteniéndola por la frente; apartar suavemente las mandíbulas, por cuyo medio se hace salir el agua que hubiera podido introducirse en la boca y nariz. Con el objeto de expulsar mejor el agua en cuanto se extrae el ahogado, se le coloca en diferentes posturas, con la cabeza un poco más baja que el cuerpo, pero cada vez nada más que algunos segundos.

2.ª Durante esta operacion, que no debe prolongarse más de un minuto, se comprime poco á poco y alternativamente la par-

te inferior del vientre de abajo arriba, y ambos lados del pecho, de modo que se hagan ejecutar á estas partes los mismos movimientos que en la respiracion natural.

3.ª Despues de estos primeros auxilios, que sólo durarán algunos momentos, se cubrirá al ahogado, segun el rigor de la estacion, con mantas, etc., y, en su defecto, con heno ó paja, trasladándole sin demora y sin sacudidas al centro de socorros.

En el trayecto, la cabeza y el pecho se mantendrán más elevados que el resto del cuerpo; la cabeza permanecerá libre y la cara descubierta.

*Auxilios á su llegada al centro de socorros médicos.*—1.° Inmediatamente se quitarán los vestidos al ahogado, lo más pronto posible; se le enjugará y pondrá una camisa ó bata con gorro de lana, y se le colocará con cuidado en un colchon ó sobre paja entre dos mantas de lana.

2.° Se inclinará una ó dos veces el cuerpo del lado derecho, y un poco la cabeza, sosteniéndola por la frente para expulsar el agua. Esta operacion, como ya hemos dicho, no durará más que algunos segundos cada vez. Es inútil repetirla, si no sale agua, mucosidades ó espuma; cuando estas últimas fluyen con dificultad, se facilitará su salida con el dedo, las barbas de una pluma ó un hisopillo.

3.° Se imitarán los movimientos que ejecutan el pecho y el vientre durante el acto respiratorio, verificando en estas partes con las manos, presiones suaves, lentas y alternativas con intervalos próximamente de quince segundos; se repetirán quince á veinte veces seguidas, y se suspenderán diez minutos. Conviene repetir estas operaciones muchas veces. Al mismo tiempo se puede recurrir á la insuflacion pulmonar de boca á boca, ó por medio de una cánula.

4.° En cuanto la respiracion tiende á establecerse, cuando el ahogado traga, por decirlo así, aire, hay que suspender todo medio encaminado al restablecimiento de esta funcion.

5.° Si las mandíbulas están apretadas, conviene separarlas ligeramente y sin fuerza con el mango de una cuchara de madera, manteniendo esta separacion con un trozo de corcho ó madera blanda colocados entre los dientes.

6.° Miéntras estas operaciones, se preparará todo lo necesario para calentar el cuerpo. Al efecto, se llenará de agua el ca-

lefactor, y se hervirá por medio del alcohol; obtenido este resultado, se llenará de agua hirviendo el calentador, y se paseará en seguida por encima de la bata de lana, sobre el pecho, á lo largo de la espina dorsal y parte inferior del vientre, deteniéndose más tiempo al llegar al epigástrio y axilas.

7.° Sean cuales fueren los medios que se empleen para hacer entrar en calor el cuerpo del ahogado, hay que regirse por la temperatura exterior. Cuando no hace mucho frio, podemos ser ménos parcos en el empleo del calor. Sin embargo, no debe exponerse el cuerpo de los ahogados, particularmente desde el principio, á una temperatura superior á 35 grados centígrados. Cierto es que la del calentador es más elevada; mas como obra á través de una manta ó una bata de lana, y no permanece aplicado mucho tiempo en un mismo sitio, su accion es mucho menor.

8.° Al mismo tiempo que se emplean los medios necesarios para devolver el calor al ahogado y restablecer su respiracion, se le friccionará con bayetas ó cepillos de lana calientes en los muslos, brazos, y principalmente á lo largo de la columna vertebral y region cardiaca; suavemente, pero mucho tiempo, la planta de los piés y las palmas de las manos, el *hueco* ó *boca del estómago*, *los costados*, *el vientre* y *los riñones*.

9.° Si el ahogado da algunas señales de vida, es preciso continuar las fricciones y el empleo del calor; si hace esfuerzos para respirar, hay que suspender algun tiempo toda maniobra que pudiera comprimir el pecho ó el bajo vientre y dificultar sus movimientos.

10. Si durante los esfuerzos más ó ménos penosos que el ahogado hace para respirar, se nota que tiene deseos de provocar, debe favorecerse el vómito, urgando el fondo de la boca con las barbas de una pluma.

11. No se dará de beber á un ahogado hasta que recobre sus sentidos y pueda tragar con facilidad. Sin embargo, con el objeto de reanimarle, se le pueden introducir en la boca algunas gotas de aguardiente comun, de aguardiente alcanforado, de agua de melisa ó de Colonia.

12. Si el vientre se halla distendido, se le aplicará una media lavativa de agua templada con una cucharada de sal.

13. Cuando, pasada una hora, los auxilios empleados fuesen inútiles, y el ahogado no da ninguna señal de vida, si el médico

aún no ha llegado, puede recurrirse á la insuflacion del humo de tabaco por el ano.

Hé aquí la manera de practicarlo: El aparato que se usa para esta operacion se denomina fumigatorio. Para hacerle funcionar se humedece el tabaco, se carga de esta sustancia el hornillo que forma el cuerpo de la máquina fumigatoria, y se enciende con un trozo de yesca ó carbon; despues se adapta el fuelle á la máquina. Cuando el humo sale con abundancia por el pico del capitel, se ajusta la cánula que se introduce en el ano del ahogado.

Se mueve el fuelle para impeler el humo á los intestinos. Si la cánula se obstruye por encontrar materias estercoráceas, lo cual se conoce en la salida del humo por las rendijas de la máquina, ó por la resistencia del fuelle, se limpia con una aguja gruesa y se comienza de nuevo la operacion, cuidando de no introducir la cánula tan profundamente.

A falta de aparato fumigatorio, pudieran emplearse dos pipas. Se carga una, se enciende y se introduce el tubo en el ano del ahogado á guisa de cánula; se sopla por el tubo de la otra, que se aplica sobre la primera, cubo contra cubo.

Cada inyeccion de humo debe durar uno ó dos minutos á lo sumo, y, en ningun caso, se prolongará más tiempo cuando el vientre se abulta y distiende.

Despues de cada operacion, que podrá repetirse muchas veces de cuarto en cuarto de hora, se ejercerá con alguna frecuencia una ligera presion en la parte inferior del vientre, de arriba á abajo, y ántes de proceder á una nueva fumigacion, se introducirá en el recto una cánula fija á una jeringa ordinaria vacía, cuyo piston se atraerá hacia sí, de modo que extraiga el aire ó el humo que en gran cantidad pudiera haber en los intestinos.

14. Cuando el ahogado vuelve á la vida, se le acostará en una cama caliente, donde permanecerá una hora ó dos. Si no hay cama á mano, se le conducirá al hospital, tomando las precauciones convenientes para sustraerle á la accion del frio.

Si la cara, de pálida se pone roja durante el sueño, y al despertar el enfermo vuelve á caer en un estado de soñolencia, se le aplicarán sinapismos entre los hombros, en los muslos y en las pantorillas, y seis á ocho sanguijuelas detrás de cada oreja.

Marshall-Hall ha propuesto los cambios de posicion del tronco para el tratamiento de la asfixia.

Colóquese al enfermo boca abajo, despues de haber puesto debajo del pecho, para elevarle y sostenerle convenientemente, una manta arrollada ú otra cualquier pieza de ropa; inclínese despues poco á poco el cuerpo sobre un lado, casi sobre la espalda, y vuélvase de pronto á la primera posicion; repítanse estas maniobras con cuidado, energía y perseverancia unas quince veces por minuto, y cámbiese de cuando en cuando de lado. Cada vez que el individuo se encuentre boca abajo, comprímase con fuerza entre los hombros (fig. 50), pero no cuando el cuerpo esté de lado. La primera posicion aumenta la expiracion; la segunda comienza la inspiracion (fig. 51).



Fig. 50.—Procedimiento de Marshall-Hall, primera posicion.

Los movimientos impresos á los brazos constituyen la base del procedimiento de Sylvester.

Consiste este procedimiento en imitar una profunda respiracion natural; se obtiene haciendo funcionar los mismos músculos que emplea la naturaleza para este acto. En una gran inspiracion ordinaria, elevamos las costillas y el esternon por medio del músculo pectoral y de otros muchos que se dirigen desde las paredes del pecho á los hombros; de este modo se produce el vacío que atrae el aire para dilatar los pulmones. Se elevan artificialmente las costillas y el esternon por medio del músculo pectoral y de otros músculos que se dirigen desde los hombros á las paredes del pecho, extendiendo con fuerza los brazos del paciente hasta los dos lados de la cabeza; elevando las costillas se ensancha la cavidad del pecho, se produce una tendencia al vacío, é inmediatamente entra una columna de aire en los pulmones. La expiracion es producida por la simple compresion de los lados del pecho á beneficio de los brazos del paciente, los cuales empleará el opera-

dor como palancas para ensanchar y disminuir la capacidad del pecho.

Este procedimiento se ha aplicado experimentalmente en los cadáveres, y, por medio de aparatos indicadores, se ha podido determinar que la cantidad de aire inspirado es próximamente diez veces mayor que por el procedimiento de Marshall-Hall.



Fig. 51.—Procedimiento de Marshall-Hall, segunda posicion.

Hé aquí como Henry Sylvester ha formulado el tratamiento para reanimar á los asfixiados:



Fig. 52.—Procedimiento de Sylvester, movimiento de inspiracion.

Regla 1.ª—*Dar al ahogado la posicion conveniente.*—Colóquese al pa-

ciente boca arriba, con los hombros elevados y sostenidos por una manta doblada, y apóyense los piés.

Regla 2.ª—*Manténgase libre la introduccion del aire en la traquearteria.*—Límpiese la boca y la nariz; sáquese la lengua del paciente y sujétese por fuera de los labios. (Levantando poco á poco la mandíbula inferior, los dientes pudieran servir para mantener la lengua en la posicion deseada. Si esto fuere necesario, se sujetaría la lengua pasando un pañuelo por debajo de la barba y anudándole encima de la cabeza).

Regla 3.ª—*Imitar los movimientos de una respiracion profunda.*—Levántense los brazos á los dos lados de la cabeza, y manténganse de esta manera con suavidad, pero firmemente, por espacio de dos segundos. Este movimiento ensancha la capacidad del pecho, elevando las costillas, y produce una *inspiracion forzada* (fig. 52).

Bájense al instante los brazos y comprímanse suavemente, pero con firmeza, unos dos segundos contra los lados del pecho.

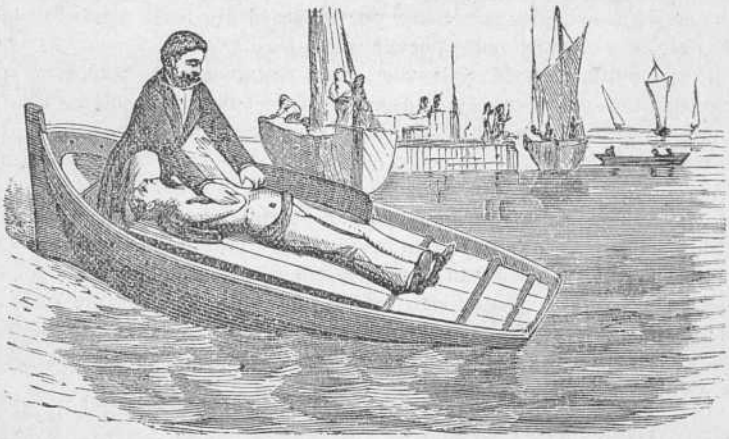


Fig. 53.—Procedimiento de Sylvester, movimiento de expiracion.

Este movimiento disminuye la cavidad del pecho, oprimiendo sobre las costillas, y produce una expiracion forzada (fig. 53).

Repítanse estos movimientos alternativamente, con energía y perseverancia, quince veces por minuto.

Regla 4.ª—*Restablecer la circulacion y el calor, y excitar la respiracion.*—Fricciónense los miembros desde las extremidades hasta el corazon. Sustitúyanse los vestidos mojados por una manta caliente y seca. De vez en cuando, arrójese agua fria á la cara del ahogado. Estas prescripciones son perfectamente compatibles con la ejecucion de los movimientos que tienden á imitar el acto de la respiracion.

Las fricciones deben continuarse por debajo de la manta ó por encima de los vestidos secos.

Hágase reaparecer el calor por la aplicacion de bayetas calientes, botellas ó vejigas de agua tambien caliente, ladrillos id., etc., en los sobacos ó axilas, entre los muslos y en las plantas de los piés.

Si el paciente ha sido trasladado á una casa ó á cualquier otro local, despues de haber recobrado sus funciones respiratorias, déjese que el aire penetre y circule libremente en la habitacion.

Una vez vuelto en sí, se administrará al enfermo una cucharada de té caliente, y despues, si puede tragar, se le darán cortas cantidades de vino, agua y aguardiente calientes, ó café id. Se le hará guardar cama y que concilie el sueño.

El sistema de Sylvester, tan sencillo bajo el punto de vista de la aplicacion como el de Marshall-Hall, y que parece llenar más completamente el objeto, aumentando los diámetros del pecho y haciendo que entre mayor cantidad de aire en los pulmones, es, á nuestro parecer, al que en seguida debemos recurrir por si acaso quedasen sin resultado las prácticas recomendadas por Marshall-Hall.

El procedimiento de Sylvester, para restablecer la respiracion en caso de muerte aparente, á consecuencia de sumersion, ofrece «la inmensa ventaja» de ser muy sencillo y muy práctico, de no exigir ningun aparato especial, y de poder ejecutarse al instante por cualquiera. Las *cajas* llamadas *de socorro para los ahogados*, apenas tienen razon de ser. Admitiendo que las sustancias y objetos que contienen puedan utilizarse por las personas extrañas al arte de curar, es muy raro que las circunstancias permitan recurrir á ellas en tiempo oportuno. Ahora bien, es cierto que la condicion capital para el éxito del tratamiento de la asfixia por sumersion, consiste en la prontitud con que se administran los auxilios á los ahogados desde que se extraen del agua, y rara vez se dispone en el acto de una de estas cajas.

El procedimiento de Sylvester es enteramente fisiológico; consiste en imprimir al pecho movimientos que tienden á imitar los de la respiracion normal, dejando completamente libres los conductos por donde penetra el aire en los pulmones (Saint-Vincent).

**Asfixiados por los gases mefíticos.**—1.° Es preciso sacar lo más pronto posible al asfixiado del lugar mefítico y exponerle al aire libre.

2.° Despues se le quitarán los vestidos. No obstante, si la asfixia se ha verificado en una letrina, y hay agua clorurada á mano, debe, ante todo, rociarse de arriba abajo con este líquido al asfixiado.

3.° Una vez desnudo el individvo, se le coloca sentado en una

butaca ó silla, con la cabeza sostenida verticalmente, en una habitacion cuya temperatura sea moderada.

Se le rociará bien con agua fría por todo el cuerpo, y por la cara; esta operacion debe continuarse mucho tiempo, sobre todo en la asfixia por el humo del carbon, por el ácido carbónico en los lagares, etc.

4.° De vez en cuando se suspenderán las maniobras, como ya hemos dicho al tratar de los ahogados.

5.° Si el asfixiado comienza á dar señales de vida no deben disminuirse las afusiones de agua fria, sólo que no se arrojará este líquido, especialmente en la boca, durante los movimientos de inspiracion del asfixiado.

6.° Si hace algunos esfuerzos para provocar, hay que favorecerlos urgando el fondo de la boca con las barbas de una pluma.

7.° Cuando pueda tragar el asfixiado, se le dará á beber agua y vinagre.

8.° Restablecida la respiracion, se acostará al asfixiado, despues de enjugarle bien, en una cama caliente y se le aplicará una lavativa de agua tibia donde se haya disuelto un trozo de jabon del tamaño de una nuez, ó bien dos cucharadas de vinagre.

Al médico es á quien incumbe luégo ver si se debe administrar un vomitivo, hacer inspirar amoniaco, y sobre todo, practicar una sangría; en una palabra, prescribir los medios posteriores de tratamiento que haya necesidad de emplear, segun los casos.

**Asfixiados por el rayo.**—Cuando una persona ha sido asfixiada por el rayo, es preciso trasladarla en seguida al aire libre y desnudarla; hacerla afusiones de agua fria, como en el caso anterior; darla friegas en las extremidades, y procurar el restablecimiento de la respiracion por compresiones alternadas del pecho y parte inferior del vientre, como en los ahogados.

**Asfixiados por el frio.**—1.° Se trasladará al asfixiado lo más pronto posible al lugar donde se le haya de socorrer, cubierto con una manta, ó, en su defecto, paja ó heno, dejando la cara al descubierto. Se le conducirá con cuidado, sin imprimir movimientos bruscos al cuerpo y sobre todo á los miembros.

2.° En la asfixia por el frio, es de la mayor importancia devolver el calor poco á poco, por grados. Si se aproximase un as-

fixiado al fuego, ó bien que desde el principio se le colocase en un paraje cuya temperatura fuera muy elevada, ó medianamente caliente, le expondríamos á un gran peligro. Por lo tanto, es preciso colocarle en una habitacion fría, y allí administrarle los primeros auxilios que reclama su posicion.

3.° Si la asfixia ó la sumersion se han efectuado á muchos grados bajo cero, y el enfermo conserva todavía su flexibilidad, se le desnudará y cubrirá todo el cuerpo, inclusos los miembros, con sábanas empapadas en agua fria, añadiéndola de vez en cuando algunos trozos de hielo machacado.

4.° Si el cuerpo se hubiese enfriado de tal manera que estuviese muy rígido, se introducirá en un baño con suficiente cantidad de agua para que cubra el tronco y las extremidades; este líquido deberá ser lo más frio posible, y se elevará su temperatura por grados, de diez en diez minutos.

5.° Cuando los miembros hayan perdido su rigidez y vuelvan á estar flexibles, se harán en el pecho y vientre algunos movimientos con el objeto de provocar la respiracion, segun hemos expuesto al hablar de los ahogados. Se continuarán al mismo tiempo las fricciones en el cuerpo y miembros, ya con nieve si la hay á mano, ya con trapos empapados en agua fria.

6.° Cuando el enfermo comienza á entrar en calor, ó se manifiestan en él signos de vida, se le enjugará con cuidado y se le colocará en una cama á la temperatura de su cuerpo. No debe encenderse lumbre en la habitacion hasta despues que el asfixiado recobre su calor natural.

7.° En cuanto el enfermo pueda tragar, se le dará medio vaso de agua fria con una cucharada pequeña de agua de melisa, de Colonia, ó de cualquier otro espirituoso.

8.° Si, por el contrario, el asfixiado tiene propension á adormecerse, se le da á beber agua y vinagre, y si el amodorramiento fuese profundo, se aplicarán lavativas irritantes, ya con agua salada, ya con agua y jabon.

De todas las asfixias, la producida por el frio es, segun la experiencia de los paises septentrionales, en la que hay más esperanzas de éxito, áun despues de doce ó quince horas de muerte aparente.

Mas, por otra parte, esta asfixia exige tambien, más que las otras, una gran precision en los medios que se emplean para combatirla, y sobre todo en la calefaccion del enfermo.

**Asfixiados por estrangulacion ó suspension (ahorcados).**—1.° La primera operacion que debe practicarse en este caso consiste en desatar, ó más bien, para abreviar, cortar el lazo que rodea el cuello, y, si hay suspension, en bajar el cuerpo sosteniéndole de modo que no experimente ninguna sacudida. Todo esto se hará sin demora, y sin aguardar la llegada de la autoridad.

Se quitarán tambien en seguida las ligas, la corbata, el corsé, se aflojarán las enaguas, los pantalones, en una palabra, todas las ropas que puedan dificultar la circulacion.

2.° Se colocará el cuerpo, siempre sin imprimirle sacudimientos, segun lo permitan las circunstancias, en una cama, colchon ó paja, etc., de modo que esté cómodamente, y que la cabeza, lo mismo que el pecho, se encuentren más elevados que el resto del cuerpo.

3.° Si el individuo se encuentra en una habitacion, se procurará que ésta se halle á una temperatura regular, ni muy caliente, ni muy fría, pero siempre ventilada.

4.° Es preciso llamar en seguida á un médico, porque la cuestion de saber si hay ó no que hacer una sangría, se funda, en gran parte, en los conocimientos anatómicos, y en el exámen de la direccion de la cuerda ó lazo, y sólo el médico es quien puede apreciar bien esta clase de circunstancias y ordenar lo que convenga.

5.° Despues de quitado el lazo, si las venas del cuello están hinchadas, la cara de color rojo violáceo, si la señal producida por el lazo es negruzca, y si el médico tarda en llegar, se pueden aplicar detrás de cada oreja y en las sienes seis á ocho sanguijuelas.

6.° Cuando la suspension ó la estrangulacion sólo data de algunos minutos, basta algunas veces para devolver la vida al individuo, practicarle afusiones con agua fría en la cara, aplicarle en la frente y en la cabeza paños empapados en el mismo líquido, y darle friegas en las extremidades inferiores.

7.° En todos los casos, desde el principio, deben hacerse, sobre el pecho y la parte inferior del vientre, compresiones intermitentes, como en los ahogados, á fin de provocar la respiracion.

8.° Se friccionará al asfixiado con franelas ó cepillos, sobre todo en las plantas de los piés y palmas de las manos.

9.° En cuanto pueda tragar, se le darán pequeñas cantidades de agua templada, mezclada con un poco de agua de melisa, de Colonia, de vino ó de aguardiente.

10. Si despues de vuelto á la vida, el individuo tiene estupor, atolondramiento, se le aplicará agua fría á la cabeza.

11. En general, deben tratarse estas personas, despues de restablecidas, con las mismas precauciones que los demás asfixiados.

**Asfixiados por el calor.**—1.° Si la asfixia ha sido ocasionada por la estancia en un paraje muy caliente, hay que trasladar al asfixiado á otro más fresco, pero no demasiado frio, y quitarle todos los vestidos que puedan dificultarle la circulacion.

2.° En toda asfixia por el calor, la primera indicacion que debe llenarse es desingurjitar el cerebro, haciendo una sangría. Si no hay médico que la practique, y alguno de los circunstantes sabe hacerla, no debe titubear un sólo instante, sobre todo en las comarcas y estaciones cálidas.

3.° Están indicados los pediluvios medianamente calientes, con adicion de ceniza ó sal.

4.° En cuanto el individuo pueda tragar, hay que darle sorbos pequeños de agua fría acidulada, con vinagre ó zumo de limon, y aplicarle lavativas de agua y vinagre, pero algo más cargadas de este último líquido.

Las bebidas aromáticas ó alcohólicas son siempre perjudiciales en estos casos.

5.° Si la asfixia persiste y hace progresos, y si ninguno de los presentes sabe hacer una sangría, miéntras llega el médico se pueden aplicar ocho á diez sanguijuelas detrás de cada oreja, ó quince á veinte en el ano.

6.° Si la asfixia ha sido producida por la accion del sol, como sucede á los segadores y militares, el tratamiento es el mismo; pero hay que insistir, en tales casos, en las aplicaciones de agua fría á la cabeza. Conviene notar que, en estas ocasiones, la sangría es sumamente eficaz.

*Estado de los objetos que deben existir en las cajas de socorro, segun el órden en que se emplean generalmente.*—1.° Un par de tijeras de 16 centímetros de largas, de puntas romas; 2.°, una bata de lana; 3.°, un gorro de id ; 4.°, una palanca de madera para separar las mandíbulas; 5.°, un calefactor de medio á un litro de capacidad; 6.°, dos cepillos de lana; 7.°, dos id. de cerda; 8.°, un calentador de agua hirviendo; 9.°, el cuerpo de la máquina fumigatoria; 10, el fuelle; 11, un tubo y una cánula fumigatorios; 12, una caja con tabaco; 13, una jeringa; 14, una

aguja para desatrancar la cánula; 15, plumas de ave para estimular el fondo de la boca; 16, una cuchara de estaño; 17, un vaso de estaño; 18, un biberon; 19, una botella con aguardiente alcanforado; 20, un frasco con agua de melisa espirituosa; 21, un frasco con medio litro de alcohol; 22, una caja pequeña con muchos papeles de emético de 10 centígramos cada uno; 23, un frasco esmerilado de boca ancha, con 500 gramos de cloruro de cal en polvo; 24, un frasco con 200 gramos de vinagre; 25, un frasco esmerilado con 50 gramos de éter sulfúrico; 26, un frasco esmerilado con 50 gramos de amoniaco (álcali volátil); 27, 100 gramos de sal gris en tres paquetes; 28, cintas de sangrar, compresas, hilas; 29, una muñeca de pimienta y alcanfor para conservar los objetos de lana; 30, una paleta; 31, un ladrillo.

Además de estos objetos, habrá tambien un termómetro centígrado.

## CAPÍTULO X

### POLICÍA MUNICIPAL SANITARIA DE ESPAÑA.

### *Artículo* 23.—*De la asfixia*

La asfixia es una muerte aparente, contra la cual se pueden emplear medios eficaces si se toman á tiempo y son administrados con inteligencia.

Los alcaldes tienen la obligacion de acudir inmediatamente al lugar donde acaece una desgracia para protejer á las personas y cuidar de las cosas; este deber lo cumplirán con mejores resultados si saben usar los medios prontos y eficaces que exige la vida del hombre, como sucede con los asfixiados, desgracia que ocurre con frecuencia, y esto nos ha movido á apuntar las siguientes indicaciones:

Ahogados.—Debe sacarse al ahogado del agua y llevarle en brazos á tierra, moviéndole lo ménos posible; se le coloca tendido sobre su costado derecho, el cuerpo inclinado de manera que la cabeza esté más alta que los piés; se levanta la cabeza, haciéndola inclinar ligeramente hácia adelante por espacio de uno ó dos minutos, sosteniéndole la frente con la mano para que le salga el agua que retenga en las ventanas de la nariz y en la boca, y despues se le introducen dos dedos hasta el fondo de ésta para limpiarle las materias pegajosas que tenga.

Si las quijadas están cerradas, se ha de procurar abrírselas con suavidad, manteniéndoselas abiertas con un mango de cuchillo ó de navaja, ó con un pedazo de corcho. Hecho esto, conviene se le traslade á una habitacion próxima con mucho cuidado; y conservándole siempre en igual postura, se le envuelve en mantas de lana ú otra cosa equivalente. Para desnudarle es necesario cortar los vestidos, porque de otra manera es fácil con el movimiento causarle la muerte.

ATUFADOS.—La asfixia que produce el vapor ó exhalacion del carbon encendido, ó la fermentacion del mosto, vino, cerveza, cidra y otros licores, se atiende de la manera siguiente:

El asfixiado por estas causas debe colocarse en seguida al aire libre, tendido en el suelo, la cabeza y el pecho levantados, se le ha de desnudar por mucho frio que haga, y echarle agua fria con abundancia sobre la cabeza, sobre el pecho y sobre las demás partes del cuerpo, ó colocar la cabeza del enfermo debajo del caño de una fuente, ó tenderlo sobre la nieve. Tambien es necesario darle fricciones en el cuerpo y frotarle con un cepillo la espina dorsal, las plantas de los piés y las palmas de las manos, lavarle la cara y la nariz con vinagre puro y soplarle aire para introducírselo en los pulmones.

ATUFADOS POR EL GAS DE LAS LETRINAS, DE LOS POZOS ABANDONADOS, DE LOS CONDUCTOS QUE HAY EN LAS CASAS, CIUDADES Y PUEBLOS PARA EXPELER Y LIMPIAR LAS INMUNDICIAS, DE LAS SEPULTURAS, SÓTANOS, ETC.—Para socorrer á los asfixiados por las causas expuestas, es necesario colocarles al aire libre y rociarles con agua fría, agua y vinagre, y mejor aún con el cloruro de cal, concentrado y templado con agua, pasándoselo además por debajo de la nariz.

EXTRANGULACION.—Cortado y desatado el lazo del cuello del asfixiado, se le ha de colocar al aire, tendido de espalda, pero casi sentado y despojado de todo vestido estrecho y ligadura; y si el facultativo no puede presentarse inmediatamente, conviene aplicar al asfixiado de 15 á 30 sanguijuelas detrás de las orejas y á cada lado del cuello, y, en su defecto, se le hacen unas pequeñas incisiones dentro de la nariz.

SOFOCACION.—A la asfixia producida por el calor se le aplica igual tratamiento que á la ocasionada por el tufo; pero además es necesario sacar sangre al asfixiado lo más pronto posible y darle de beber agua avinagrada.

ASFIXIA POR EL FRIO.—Si el asfixiado se halla léjos de un punto donde pueda socorrérsele, se le ha de llevar envuelto en una manta, dejándole la cabeza descubierta. En seguida debe desnudársele y ponerle nieve, frotándole con ella suavemente desde el vientre hasta las extremidades; despues se le dan frotaciones con paños mojados en agua fría, luégo en agua templada, y, por último, empapados en alcohol alcanforado. Si no se tiene nieve ni hielo, se pone al asfixiado en un baño de agua fría, que se va calentando poco á poco.

ASFIXIA CAUSADA POR EL RAYO.—Cuando una persona ha sufrido una descarga eléctrica de la atmósfera, conviene colocarla inmediatamente en sitio donde respire aire con facilidad, quitarle en seguida los vestidos, hacerle afusiones de agua fría durante un cuarto de hora y fricciones en las extremidades, y tratar de restablecer la respiracion por medio de compresiones intermitentes sobre el pecho y bajo vientre (1).

**Bibliografía.**—Marc, *Nouvelles recherches sur les secours á donner aux noyés et asphyxiés.* París, 1835.—*Recueil des principaux travaux des conseils de salubrité du département de l'Aube*, Setiembre, 1835, pág. 66.—Olivier (d'Angers), *Rélation médicale des événements survenus au champ de Mars, le 14 juillet 1837 (Bulletin de l'Académie de médecine*, t. I, pág. 331).—Tourdes, *Relation medicale des asphyxies occasionnées á Strasbourg par le gaz de l'éclairage.* París, 1841.—Guérard, *Observations sur les secours à donner aux noyés et aux asphyxiés (Annales d'hygiène*, etc., 1850, t. XLIV, página 271).—Saint-Vincent, *Nueva medicina* de las familias, trad. de D. José Saenz y Criado. Madrid, 1887.

**ASILOS.**—V. HOSPICIOS.

**ASILOS DE CONVALECIENTES.**—Entre las fundaciones más útiles y mejores del emperador Napoleon III, justo es incluir los establecimientos destinados á recoger los obreros de ambos sexos que, al salir de la enfermedad, no se hallan todavia en estado de reanudar sus faenas. La poblacion obrera fué dotada, por decreto imperial del 8 de Marzo de 1855, de dos asilos fundados con este objeto, en Vincennes para los hombres, en el Vésinet, cerca de Saint-Germain-en-Laye, para las mujeres.

El asilo imperial de Vincennes fué inaugurado el 31 de Agosto de 1857, y clasificado por decreto del 28 de Octubre del mismo año entre los establecimientos de beneficencia y de interés público.

Para su instalacion se emplearon 16 hectáreas del bosque de Vincennes. Construidos sobre un terrazo aireado por todas partes, los asilos, que son de piedra y ladrillo, tienen un aspecto sencillo y alegre. Se componen de un cuerpo de edificio, en el que predomina un pabellon central flanqueado por dos largas alas de tres pisos, incluso el bajo. En el centro está el patio principal con jardin, fuente y estanque, á donde se llega por dos rampas semicirculares adornadas de arbustos, flores y césped.

(1) Instruccion de la Junta provincial de salubridad del departamento del Sena, en Francia.

El pabellon central contiene, en el piso bajo, la capilla; á derecha é izquierda vastos refectorios que, por una disposicion especial, comunican con la capilla y forman las naves laterales; en el primer piso, una biblioteca bien surtida y capaz, y dos salas de tertulia, juegos y música. Las otras dos alas del edificio están subdivididas en cuartos de tres camas cada uno, expuestos al Mediodía en virtud de una disposicion muy sencilla, que consiste en hacer que los corredores no estén colocados simétricamente en cada ala, sino al Norte en ambas. Cada individuo tiene su armario aparte.

Los diversos pabellones ó galerías llevan los nombres de las personas que más se han distinguido en las aplicaciones útiles á las artes y ciencias, en la industria ó en la agricultura, desde Francklin y Mathieu Dombasle, hasta Jacquart y Daguerre.

Los servicios generales, como lavadero, depósito de ropa blanca, cocina, repostería y botica, se hallan instalados de la manera más conveniente y en relacion con los progresos más modernos introducidos en algunos de nuestros establecimientos hospitalarios, sobre todo, en el hospital Lariboisière.

No es posible encontrar en ninguna parte reunidos en tan alto grado y de una manera tan ventajosa todo lo que atrae y previene favorablemente al espíritu. En cuanto se penetra en el asilo imperial de Vincennes, sorprende por su aspecto risueño y agradable, donde se respiran la tranquilidad y el bienestar, lo cual honra sobremanera, no solamente al talento, sino tambien al tacto y gusto del arquitecto M. Laval.

Los convalecientes admitidos en el asilo imperial son de diversas clases: Los enfermos procedentes de los hospitales ó de la asistencia domiciliaria; los miembros de las Sociedades de socorros mútuos autorizadas; los jornaleros de las canteras de obras públicas; los obreros de ciertos establecimientos privados suscritos; por último, los obreros libres que solicitan el ingreso al ministro del Interior.

Las condiciones de admision de los convalecientes y el tiempo que han de permanecer en el asilo se determinarán en el reglamento siguiente:

Artículo 1.° Los documentos necesarios para el ingreso de los convalecientes de las diversas clases designadas en la instruccion ministerial del 15 de Abril de 1858, son:

Para los miembros de las Sociedades de socorros mútuos autorizadas, la cédula de presentacion del presidente y el certificado del médico de la Sociedad, donde haga constar la convalecencia, visado por el presidente de la misma.

Para los jornaleros procedentes de las canteras de obras públicas, la cédula de presentacion de los contratistas respectivos acompañada de un certificado del médico.

Ambos documentos irán visados por el arquitecto ó el ingeniero inspector de obras ó su representante, el cual certificará que el obrero se hallaba realmente trabajando cuando cayó enfermo.

Los señores arquitectos, ingenieros é inspectores de obras públicas podrán presentar directamente á dichos individuos. Sin embargo, siempre habrá necesidad de un certificado facultativo que haga constar la convalecencia.

Para los obreros suscritos á los asilos, una papeleta del jefe del establecimiento ó de su representante, acompañada de un certificado del médico tambien visado por él.

Para las demás clases, la autorizacion del ministro del Interior.

Art. 2.° Los presidentes de las Sociedades de socorros mútuos, los arquitectos, ingenieros é inspectores de obras públicas, y los capataces suscritos ó no, dirigirán de antemano sus instancias de admision al director del asilo imperial.

Los convalecientes autorizados por el señor ministro del Interior serán recibidos en el acto de presentarse, siempre que la autorizacion no date de más de cinco dias.

Art. 3.° El haber diario de las diversas clases que, á título de indemnizacion, abonan al asilo, se saldará por quincenas adelantadas y al ingresar los convalecientes; si su estancia no llegase á una quincena completa, se les reintegrarán, á su salida, las cantidades excedentes.

Art. 4.° La estancia en el asilo se halla fijada en dos semanas; trascurridas éstas, si el estado del convaleciente lo exige, y en virtud del informe facultativo, el director podrá concederle que permanezca en el establecimiento otras dos semanas; pasado este tiempo, la autorizacion de la próroga corresponde al ministro.

Debemos á la amabilidad del hábil administrador, del filántropo ilustrado que dirige el asilo imperial de Vincennes, M. Domergue, la relacion del movimiento considerable de convalecientes admitidos en el establecimiento.

| | |
|---|---|
| En 1857 (cuatro últimos meses) | 894 |
| 1858 | 4.401 |
| 1859 | 5.523 |
| 1860 | 5.955 |
| 1861 (seis primeros meses) | 3.736 |
| | 20.509 |

La estancia media ha sido de veintiun dias, y el haber diario de 50 céntimos para los miembros de la Sociedad de socorros mútuos, 75 céntimos para los de talleres suscritos, y 1 franco para los pensionistas libres. Las habitaciones y el material han sido algunas veces insuficientes. Ha habido hasta 487 convalecientes diarios, cuando en rigor no debían admitirse más de 300.

Deben añadirse á las construcciones descritas 35 cuartos que puedan contener 105 camas.

En el asilo imperial hay una enfermería para los convalecientes que sufran recaidas ó enfermedades nuevas, y que no puedan trasladarse á su domicilio ó á los hospitales de donde han salido. La direccion de la enfermería se halla á cargo de nuestro distinguido y hábil colega M. Laborie. El movimiento de la misma es de 500 á 600 enfermos anuales, y en un período de cuatro años, sólo ha habido en el asilo imperial de Vincennes 76 defunciones, es decir, 4 por 1.000 admisiones. Es bastante curiosa la division de los convalecientes ingresados en el establecimiento, bajo el punto de vista de su orígen y la naturaleza de la enfermedad que han padecido.

En cuanto á lo primero, los informes de la comision administrativa nos suministran cifras exactas para los años de 1858 y 1859, que han dado en total 9.924 admisiones.

| | | |
|---|---|---|
| Procedentes | de los hospitales de París | 9.484 |
| — | de los hospitales de las cercanías | 21 |
| — | de las Juntas de Beneficencia | 35 |
| — | de las canteras de obras públicas | 18 |
| — | de las Sociedades de socorros mútuos | 147 |
| — | de los industriales suscritos | 44 |
| — | del ministro, gratuitamente | 44 |
| — | de solicitudes directas, como pensionistas. | 131 |
| | | 9.924 |

Respecto á las enfermedades que han motivado la admision de los convalecientes en el Asilo, se encuentran:

| | | | |
|---|---|---|---|
| En 1858: | Enfermedades quirúrjicas..... | | 1.329 |
| | de las cuales, fracturas..... | 451 | |
| | amputaciones,..... | 42 | |
| | Enfermedades médicas..... | | 3.072 |
| | de las cuales, fiebres tifoideas.. | 615 | |
| | viruela..... | 106 | |
| | enfermedades saturninas. | 84 | |
| En 1859: | Enfermedades quirúrjicas..... | | 1.188 |
| | de las cuales, fracturas..... | 550 | |
| | amputaciones..... | 57 | |
| | Enfermedades médicas..... | | 4.335 |
| | de las cuales, fiebres tifoideas... | 795 | |
| | enfermedades saturninas. | 111 | |
| En 1860: | Enfermedades quirúrjicas..... | | 2.109 |
| | de las cuales, fracturas..... | 629 | |
| | amputaciones..... | 42 | |
| | Enfermedades médicas..... | | 3.846 |
| | de las cuales, fiebres tifoideas... | 434 | |
| | viruela..... | 178 | |
| | enfermedades saturninas. | 134 | |

No podemos entrar aquí en los detalles que interesan á la medicina práctica respecto á la frecuencia ó rareza de las recaidas, y de otras cuestiones que no son del dominio de la higiene pública, pero no nos ha sido posible omitir los excelentes y notables resultados obtenidos en la enfermería del Asilo Imperial, por M. Laborie, y consignados en sus magníficos informes. Al mismo tiempo, deploramos viva y formalmente con la digna comision encargada de la administracion del Asilo, que las juntas de Beneficencia, las Sociedades de socorros mútuos aprobadas, los talleres suscritos, ó los pensionistas libres, no hayan suministrado hasta aquí un número mayor de entradas; lo cual debe atribuirse á la escasa publicidad de las condiciones de admision que ponen este establecimiento tan útil á merced de la clase obrera en general.

El Asilo Imperial del Vesinet, reservado á las mujeres, se inauguró en el mes de Diciembre de 1859 para 300 convalecien-

tes próximamente. Su organizacion no difiere de la del Asilo de Vincennes, y produce los mismos beneficios (1).

**ASILOS DE NIÑOS DE PECHO.**—Son establecimientos caritativos destinados á recojer, todos los dias de trabajo, y durante las horas del mismo, á los niños menores de dos años, hijos de madres pobres, de buena conducta y que trabajan fuera de su domicilio.

Sean cuales fueren los beneficios que la clase obrera obtenga de la institucion de estos asilos, la cual asegura á los niños los cuidados necesarios, al mismo tiempo que permite á las madres ganarse el sustento, algunas veces indispensable para toda la familia, los progresos de esta institucion son muy lentos. Sin embargo, desde el 14 de Noviembre de 1844, época en que se fundó el primer asilo de esta clase en París, se multiplicaron luégo, tanto en esta ciudad, donde habrá unos treinta, como en los departamentos. Segun los datos suministrados por la Sociedad de estos asilos, en 1856 se admitieron 2.300 niños, y en total 160.000 presentaciones.

El local destinado á este uso se compone, por lo comun, además de la habitacion de la mujer encargada de recibir todos los dias los niños, de una cocina, de un guarda-ropa para los trajes de los niños, de un vestuario donde se colocan los que llevan al entrar, de un tendedero, de un retrete, sala de juegos, sala de cunas, y de un balcon ó jardin bien situados.

Cada asilo, miéntras un reglamento de administracion pública no coloque bajo la vigilancia legal de la autoridad todos los que existen en la actualidad ó se establezcan en lo sucesivo, tiene: 1.°, un Consejo de administracion encargado de fijar el presupuesto de ingresos y adoptar las medidas necesarias para sostener los recursos del establecimiento; 2.°, una Junta de señoras que nombra y vigila las inspectoras y asistentas; un personal médico, de cinco miembras por lo ménos, que entiende en todo lo relativo á los cuidados higiénicos y médicos de los niños.

El asilo se abre todos los dias de trabajo, desde las cinco y media de la mañana hasta las ocho de la noche, menos los dias feriados.

---

(1) En Francia tambien hay los asilos de Berck-sur-Mer y Forges-les-Bains para os niños; en Inglaterra los asilos de Highgate y Croydon, y otros diversos en Alemania, Italia y Estados Unidos.

Las condiciones de admision son: que la madre sea pobre, trabaje fuera de su domicilio y tenga buena conducta; que el niño no esté enfermo, que esté vacunado ó se le vacune en un breve plazo, y que tenga ménos de dos años.

No se recibe ningun niño más que en virtud de una papeleta de ingreso firmada por la señora encargada de las admisiones, y revisada por un médico del asilo, la cual se guarda en la secretaría.

La madre lleva á su hijo limpio, con la ropa necesaria para el dia, abona 20 céntimos cada vez que le deja en el asilo, y 30 céntimos cuando tiene dos; á las horas de comer se presenta á darle de mamar, y despues prepara una canastilla diaria. Recoje su niño por las tardes y le tiene consigo por las noches, los dias feriados y siempre que vuelve á su casa.

Las señoras, los médicos y los miembros de la Junta administrativa cuidan de que los niños estén bien alimentados y asistidos. Un médico visita todas las tardes el asilo.

Al terminar el año 1852, el ministro de Agricultura y Comercio, en vista del deseo expresado por el Consejo de Estado, suplicó al prefecto de policía que pidiese al Consejo de Salubridad su dictámen acerca de la utilidad de los asilos de niños de pecho.

Para contestar á esta pregunta, el Consejo recogió todos los datos más precisos y los elementos de juicio á la vez más numerosos y evidentes. Una comision de siete miembros fué á visitar todos los asilos establecidos en el departamento del Sena. Además de esto, el Consejo ha solicitado de las comisiones especiales de higiene de los distritos un informe sobre el estado de cada asilo desde su fundacion; con estos datos, escrupulosamente recogidos y sus propias investigaciones, el Consejo obtuvo los elementos de su respuesta á las preguntas que se le dirigieron. Hé aquí en qué términos la comision resolvió estas cuestiones por conducto de M. Vernois, su ponente:

1.° *Son insalubres los locales donde existen los asilos de niños de pecho?*—«En general, los locales ocupados por estos asilos son insalubres. Algunos, sin embargo, se encuentran en muy buenas condiciones, como los de San Luis de Antin, de la calle Martel, de l'Épée-de-Bois y de Oudinot. Otros tienen necesidad de mejoras, como los de la calle de Puits, Arrabal de San Antonio, Geoffroy-Rainier, de Poissoniers (en Neuilly) y de Belleville. No existe ninguno en tan mal estado que exija la

suspension ó clausura; por el contrario, de dia en dia, y en relacion con los medios pecuniarios de que dispone la Sociedad de asilos, se introducen mejoras donde es necesario. Tal es lo que resulta del exámen de cada asilo en particular. Creemos que, con el tiempo, todos los locales destinados á esta clase de asilos reunirán las condiciones generales que la salubridad tiene el derecho de exigir.»

2.° *¿Es perjudicial en estos establecimientos la aglomeracion de niños de corta edad?*.—«La contestacion á esta pregunta requiere la division de los principales puntos. En tésis general, el hacinamiento de muchos individuos en un mismo lugar puede ser perjudicial; pero no lo es sino en ciertos casos accidentales, accesorios, que modifican los términos del problema. En efecto, si al mismo tiempo que existe aglomeracion hay suficiente cantidad de aire, buena ventilacion, espacio conveniente, falta de toda condicion insalubre, la aglomeracion no es entónces perjudicial, lo mismo en un asilo de niños de pecho que en una escuela de instruccion primaria, ó en un colegio. Pero si al mismo tiempo que esta primera condicion, hay falta de espacio, el aire no se renueva convenientemente, si se desarrollan malos olores de cualquier clase que sean, y allí se estancan, la aglomeracion en estos casos puede ser funesta. Ahora bien, tratándose de los locales destinados á estos asilos, la comision ha estudiado las condiciones generales y especiales relativas al objeto. Hé aquí lo que juzga: es indudable que no en todos los asilos de niños de pecho existe un espacio conforme á las reglas generalmente admitidas hoy sobre la cantidad de aire respirable que necesita cada persona. Y, sin embargo, en los sitios donde este espacio es teóricamente demasiado reducido, los niños se encuentran bien.

»Lo que la comision ha observado, á propósito de dichos locales, lo refiere á estas ideas generales y la hace creer que, en este punto, no deben exigirse condiciones muy severas, sino recomendar que cada dia se cuide de ejecutar las medidas que, favoreciendo convenientemente la renovacion del aire, faciliten tambien su frescura.

»Tratándose de estos asilos, la cuestion de aglomeracion se complica con una de esas circunstancias accidentales que pueden hacerla más ó ménos perjudicial. La reunion permanente de niños de pecho, cuyas envolturas se hallan generalmente im-

pregnadas de materias fecales ó de orina; la existencia de otros niños un poco mayores, pero poco enseñados á las exigencias de la limpieza, la necesidad de tener siempre á mano vasijas para las inmundicias de estos niños, todas estas diversas causas pueden, en algunos locales, más ó ménos dispuestos para este objeto, viciar el aire. Hay, pues, ciertas reglas generales que prescribir, y la comision se complace en reconocer que, en la mayor parte de los asilos de niños de pecho, se observan escrupulosamente. Así, los niños pequeños se mudarán á menudo de ropa, las mantillas y pañales se guardarán en una habitacion aislada, estarán separados los niños de pecho de los que ya andan, y los escusados se situarán léjos de las salas y se ventilarán convenientemente.

»Debemos, además, recordar aquí, que el asilo permanece abierto toda la noche, y que así el aire se renueva de un modo más completo que en la mayor parte de los demás establecimientos de niños.

»Adoptadas todas estas precauciones, que lo están en general, se puede afirmar que la aglomeracion en estos asilos no es perjudicial á los niños que en ellos existen.»

3.° *¿Es peligrosa la transicion del frio al calor que se verifica por mañana y tarde al llevar el niño al asilo y luégo á su casa?*—«Esta transicion no es peligrosa en principio ni en hecho; y si no fuese al asilo, se verificaría por otras mil causas y circunstancias.

»Presenta ménos inconvenientes, porque esta traslacion se verifica con más precauciones que la madre, en general, suele adoptar. El asilo la presta un chal ó una capucha, y de veinticuatro horas, durante el invierno, el niño pasa doce ó quince resguardado del frio y sin hambre. ¿Quién sostendrá que estas magníficas condiciones encierran un gérmen de destruccion y muerte?»

4.° *¿Es de temer el desarrollo de enfermedades contagiosas?*—«No es fácil el desarrollo de enfermedades contagiosas en los asilos de niños de pecho porque no se admite en ellos ninguno enfermo, y porque todos los dias, al entrar, les examina un médico. Es indudable que, en diversas épocas, ya bajo la influencia general de las constituciones médicas, ya bajo las influencias locales, se han desarrollado algunas epidemias de oftalmía, sarampion, etc., etc., por ejemplo; pero cuando se reflexiona en la fre-

cuencia de estas enfermedades, en las diversas condiciones que se desarrollan, no se podria afirmar que la estancia en el asilo haya sido el punto de partida y la causa ocasional.

»En ciertos asilos (3.°, 8.°, 10.° distritos), se ha tenido en cuenta lo sucedido, bajo el punto de vista de las invasiones y defunciones, en la época del cólera y durante algunas epidemias de sarampion, y los médicos han declarado que las invasiones, como los fallecimientos, habian sido muy raros y algunas veces nulos. En una palabra, estas epidemias han producido su accion sobre estos asilos lo mismo que en otros establecimientos análogos. Debemos añadir, sin embargo, que la estadística es aquí muy difícil de hacer, y, con respecto á la cuestion de enfermedades contagiosas, los últimos datos recogidos son favorables á la institucion de los asilos que nos ocupan. La mayor parte de los miembros que han visitado estos establecimientos manifiestan que todos los niños gozaban, al parecer, de buena salud, y que no habian observado en las salas oftalmías, tiñas, ni otras enfermedades de la infancia, capaces de constituir un foco de contagio.»

5.° *¿Basta una asistenta para ocho ó diez niños?*—«Este punto no podria resolverse de un modo general; todo depende de la edad y cuidados que exigen los niños. En cuanto uno de estos anda y puede, en rigor, comer solo, reclama ménos atenciones que otro de pecho. Segun resulta de las averiguaciones de la comision, estos últimos se hallan en minoría, en todos los asilos, próximamente una cuarta parte. Su opinion es que cada asistenta puede cuidar de ocho ó diez niños que anden, y de cuatro cuando se trate de niños de pecho. En efecto, si se quiere que estos asilos ejerzan todo el bien que pueden producir, es preciso que corrijan, en los detalles de su organizacion, lo que hasta ahora ha sido más ó ménos defectuoso. Así, los médicos saben en la actualidad que existen inconvenientes para los recien nacidos cuando se les tiene acostados mucho tiempo en las cunas. Esta costumbre, que sólo observan en los grandes establecimientos, por falta de brazos para arrullarles, pasearles y hacerles cambiar frecuentemente de postura, es una de las causas activas de mortalidad en edad tan tierna. No sucederá esto en los nuevos establecimientos que se organizan y que pueden realizar los progresos necesarios. Aquí debemos exponer una buena costumbre introducida en algunos asilos: consiste en colocar á los

niños sobre alfombras ó esteras para que puedan allí moverse á sus anchas y desarrollar constantemente todas las partes de su cuerpo. Es, pues, de desear, que el número de asistentas, hoy algo escaso, aumente y, sobre todo, se distribuya bien, es decir, de manera que los niños de pecho sean mucho mejor asistidos que los de más edad, que se bastan así mismos para la mayor parte de los actos de su vida. Erigido esto en principio con el tiempo, y en cuanto la Sociedad pueda aumentar la cifra de sus gastos, se llegará á establecer definitivamente.»

6.° *¿Son suficientes las precauciones higiénicas y los cuidados de limpieza?*—«No hay Sociedades que, como los asilos de niños de pecho, hayan fundado un programa más inteligente de los cuidados que requieren estos niños y los de alguna más edad; pero semejantes prescripciones no servirian de nada, si no se hubiesen puesto en práctica en todas partes. Al entrar en el asilo, se lava y viste á los niños con ropa limpia; si hay necesidad, se les muda durante el día (sobre todo á los niños de pecho) varias veces; se les acuna y pasea; cada niño tiene sus objetos de limpieza: su taza, cuchara, etc.; á horas determinadas se les da caldo, sopa, papilla, dulce, en general bien preparados.

»Durante el día, y segun el tiempo, se sacan al aire y al sol. En el invierno se calienta el asilo convenientemente, y se renueva el aire. Por la noche, las ventanas permanecen abiertas, de modo que por la mañana entran á respirar un aire puro. Al anochecer, se entregan á las madres, protegidos de la lluvia y el frio, con una capucha, sin que hayan sufrido nada durante su ausencia é iniciados de día en día en la práctica de esos hábitos regulares, que son, de ordinario, el principio y la base de todos los buenos pensamientos, de todas las constituciones fuertes venideras.

»¿Diremos por esto que los fundadores de esta clase de asilos no hayan pasado por alto inconscientemente algunas ideas buenas ó alguna inspiracion útil? Es indudable que no; faltan por hacer muchas cosas. Pero podemos anticipar que, en la actualidad, lo existente basta en rigor. Hay ciertos defectos que corregir, lo cual puede hacerse, porque la mayoría de ellos dependen del descuido de las asistentas, más bien que de la falta é impotencia de la Sociedad. Así, es preciso, ante todo, exigir que cada niño, como está ordenado, tenga su esponja, su peine,

su vaso, etc., etc., lo cual no se observa en todas partes. Es necesario que las vasijas y ropas sucias no permanezcan nunca en las salas, y que se laven en seguida (la ciudad de París ha hecho concesiones de agua suficientes). Es indispensable, con las precauciones convenientes, y en todas estaciones, renovar y refrescar el aire. Debe evitarse que los olores de la cocina y del carbon de tierra, etc., etc., penetren en las salas. Todo esto puede ejecutarse y corresponde á la autoridad vigilarlo, si los consejos y prescripciones de los directores de los asilos no se cumplen fielmente.

»En suma, los cuidados de limpieza y las precauciones higiénicas son, en general, suficientes.»

7.° *¿La cifra de mortalidad es más elevada en los asilos de niños de pecho que en los demás establecimientos de niños?*—«La comision, señor Prefecto, no se encuentra en disposicion de contestar á esta pregunta. Hé aquí por qué: no hay enfermos en estos asilos; no hay, pues, mortalidad. Se dirá: ¿no puede conocerse la influencia de estos asilos sobre los niños acogidos en ellos, investigando á domicilio la mortalidad en los de igual tiempo y del mismo barrio que no concurren á dichos asilos? Tal vez pudiera conseguirse de este modo algun resultado, pero faltan elementos. Algunos médicos (en el 8.° distrito) han hecho algunos ensayos de este género; los resultados de sus experimentos son favorables á los asilos que nos ocupan; pero no se les puede considerar como concluyentes. En efecto, pocos niños frecuentan tambien estos establecimientos, de donde se sigue que es muy difícil, sino imposible, establecer, en este caso, una relacion de número lógica con los que no acuden á ellos; por otra parte, los niños admitidos pertenecen generalmente á familias muy pobres, en las cuales la falta de alimento conveniente, así como de cuidados diarios, les han colocado en condiciones inferiores á las en que se encuentran la mayor parte de los niños del mismo barrio.

»Añadid á esto que rara vez se puede seguir la pista del niño del obrero admitido en el asilo, y saber lo que es de él; era preciso seguir la de los padres. En muchos asilos de niños de pecho se dan bastantes jornales al año, pero apénas se conceden más que por un mes al individuo; en efecto, el niño sigue á la familia, ¡y qué familias más nómadas las de los obreros! Esto no puede disminuir en nada el beneficio producido por

estos asilos; es un beneficio muy dividido el que distribuyen, pero real y bien apreciado.

»Todas estas circunstancias explican por qué el Consejo no puede contestar á la pregunta que se le ha hecho» (1).

8.° *¿Cuál es la proporcion de mortalidad entre los asilos de niños de pecho, el centro de nodrizas y el hospicio de niños expósitos?*—«Como la anterior, esta pregunta carece de toda solucion. No existiendo en estos asilos el primer término de comparacion, la mortalidad, es inútil ocuparse de detalles proporcionales.

»Si no se considera más que el lado práctico de la cuestion, se puede contestar inmediatamente que, en la actualidad, en el departamento del Sena no existe establecimiento más útil que los asilos de niños de pecho á los hijos de madres que tienen necesidad de ganarse diariamente el sustento. La comision no ha necesitado discutir si se podría crear algo más perfecto que estos asilos. La ha bastado comparar lo existente con lo que ayer había para emitir su opinion. Hasta aquí las madres que empleaban su tiempo en el trabajo, no tenían más remedio que dejar á sus hijos en los hospicios ó entregarles á merced de la miseria ó de la caridad pública.

»Desde que se establecieron los asilos de niños de pecho, mediante una retribucion muy ínfima, 10, 20 ó 25 céntimos diarios, á veces gratis, el niño no carece de cuidados, de alimentos ni de vestidos; la comision añade que la institucion, aparte de estos beneficios materiales, no ignorados hasta por las personas ménos ilustradas ó las ménos benévolas, produce tambien resultados morales de la mayor importancia. En casi todos los distritos el número de las mujeres solteras que, por la influencia de las directoras, siguen una conducta regular y han legitimado su union, es considerable. Además, el roce contínuo de las madres con las asistentas y con las religiosas, donde estas existen (arrabal de San Antonio, calle de Epée-de-Bois, calle de Vanneau) produce magníficas trasformaciones.

»La madre, que puede trabajar sin temor ni preocupacion alguna, se vuelve más cuidadosa de sí misma y de su niño, cuando, al regresar diariamente al asilo, le encuentra limpio y en mejores condiciones; despiértase en ella una laudable emulacion;

(1) En Bélgica, segun Kuborn, la mortalidad varia de 6 á 12 por 100; mayor de 15 dias á 6 meses, que de esta edad á 1 año.

se ejercita con gusto los domingos y dias de fiesta en practicar las operaciones á que está habituado su hijo. Finalmente, su conducta, y algunas veces la de su marido, se hacen más regulares. La economía penetra en su casa, donde hasta entónces era desconocida por completo. El niño cesa de frecuentar el asilo: la madre puede tenerle junto á sí, y va á dar las gracias á la directora por haberla proporcionado una felicidad que ignoraba y que era tan fácil de conseguir. ¿Pueden y deben ahora compararse los asilos de niños de pecho con las casas de destete y demás análogas? Aun bajo este punto de vista todas las ventajas están de parte de los asilos: cuidados entendidos, vigilancia contínua, un médico que visita diariamente el establecimiento, separa los enfermos, favorece y desarrolla todas las condiciones útiles á la salud, economía pecuniaria (10 á 20 céntimos diarios en vez de 70 á 80 céntimos), solicitud casi maternal, porque es desinteresada, tales son, en general, las ventajas que obtienen los niños y las madres. ¿Sucede lo mismo en otros establecimientos? La experiencia y todas las investigaciones más recientes han demostrado lo contrario. Inspeccionadas de tarde en tarde, cuando no se sustraen á la accion de la autoridad, las casas de destete y otras de la misma clase constituyen frecuentemente un asilo funesto y engañador, donde el niño casi siempre pierde, y la autoridad tambien ha comprobado los graves perjuicios que producen estas casas por falta de vigilancia. En efecto, en ellas carece de las condiciones higiénicas necesarias para su desarrollo; por casualidad se encuentra una que las tenga. Se ha pretendido que las madres encuentran aquí más ventajas, porque no tienen necesidad de recojer sus hijos por la noche; ¡triste ventaja! ¡Si las pobres supiesen á qué precio la compran! Es preciso, sin embargo, que haya algunos establecimientos de esta clase, porque hay muchas mujeres que no pueden tener consigo á sus hijos por desempeñar algun empleo ó estar en un comercio. Pero entónces la autoridad tiene el deber de limitar su número y vigilarlas de un modo especial; es una cuestion administrativa que la comision juzga fácil de resolver.

9.° *¿De qué mejoras son susceptibles los asilos de niños de pecho?*—«Para determinarlas de una manera absoluta, sería preciso comenzar por hacer el plano de un asilo-modelo; pero este trabajo llevaría á la comision fuera de sus límites.

»Se concretará, señor Prefecto, á recordaros las mejoras que

deben introducirse, en general, en estos establecimientos, la mayor parte de los cuales se hallan indicados en el curso de este informe.

»Todos los asilos del departamento del Sena necesitan un local mayor, y, en lo posible, un jardin pequeño. Es indispensable la separacion completa de los niños de pecho de los que ya andan. Esta medida sanearía el local, facilitaría el servicio y contribuiría positivamente al descanso de los niños más pequeños, molestados por los gritos y juegos de los mayores. La ropa blanca es, por lo comun, algo escasa.

»Los cuidados de las asistentas son tambien insuficientes, debido, con frecuencia, á su escaso personal. Poco á poco deberán cumplirse todas estas condiciones. Lo están, en parte, en los asilos más favorecidos, y la comision sabe los laudables esfuerzos que hace la Sociedad que los dirige para llegar á generalizar estos buenos resultados.

»Ahora bien, si fuese necesario manifestaros las necesidades de cada asilo en particular, la comision se hallaría dispuesta á satisfaceros; pero este trabajo, molesto por sus detalles, no añadiría ningun elemento particular de juicio nuevo y digno de importancia. La comision os llamará, sin embargo, la atencion, señor Prefecto, sobre los asilos de Belleville, Passy, calle de San Salvador, arrabal de San Antonio, y de las calles del Pozo y de Geoffroy-Lasnier, que tienen urgente necesidad, más que los otros, de un local de mayor extension, lo cual haría desaparecer en seguida los inconvenientes que hoy tienen. La administracion de estos asilos conoce estos defectos y trabaja sin descanso para subsanarlos.

»Al Consejo, señor prefecto, solo le resta ahora formular su opinion sobre la utilidad de los asilos de niños de pecho en general. En todo gobierno, en toda sociedad bien organizada, la solicitud de la autoridad debe comprender al hombre en todas las edades, y, sobre todo, precaver todas sus miserias, todas sus necesidades. Esta mision, preciso es confesarlo, no siempre se habia cumplido en toda su amplitud. El pensamiento ingenioso y caritativo que ha presidido á la creacion de los asilos y escuelas, y cuya fundacion ha comprendido, patrocinado y protegido la autoridad, este pensamiento ha originado tambien la institucion de los asilos de niños de pecho, la cual, viniendo en auxilio de las madres pobres y laboriosas ha llenado un vacío y res-



BIBLIOTECA PROVINCIAL PALENCIA

pondido á una necesidad que estaba en el ánimo de todo el mundo. El sentimiento unánime de la comision, que el buen sentido y la sola razon hubieran podido inspirarla, adquiere mayor valor en las circunstancias en que se ha manifestado. Despues de visitar todos estos asilos, y bajo la impresion viva y reciente de lo que cada uno de los delegados del Consejo ha ido observando, es cuando la comision ha sancionado con su voto la utilidad indudable de los asilos de niños de pecho.»

El Consejo completó este informe emitiendo el voto de que la Sociedad que dirige los asilos de niños de pecho, sin estar reconocida como establecimiento de utilidad pública, é incluida como tal en las cargas de la Administracion, fuese legalmente colocada en estado de poder beber en las fuentes las más ricas, naturales y fecundas de la caridad privada, y pudiese obtener de la autoridad la benévola proteccion que tan honrosamente ha merecido.

En las afueras de la puerta de San Vicente, en Madrid, existe un asilo de niños de pecho denominado antes *Casa del príncipe*, y en la actualidad *Asilo de los hijos de las lavanderas*.

Fundado por doña María Victoria, en 1872, dependió luégo de la Diputacion provincial, encargándose, por último, de su proteccion S. A. la infanta doña Isabel, que actualmente continúa ejerciéndola.

No es un asilo exclusivo de niños de pecho, como los que existen en el extranjero, puesto que se admiten niños de más edad, pudiendo estar las niñas hasta la de 14 ó 15 años. El establecimiento que nos ocupa tiene un triple objeto, como veremos en el *Reglamento* que insertamos á continuacion: la asistencia de los niños de pecho, la de los párvulos y la prestacion de los primeros auxilios á las lavanderas que durante sus faenas experimentan algun accidente grave.

El asilo, á la verdad reducido, por más que la Diputacion provincial, á instancias de S. A. la infanta doña Isabel, le concedió algo más terreno, que sirve para solaz y recreo de los niños, el asilo, repetimos, consta de dos pisos. En el piso bajo, además de un pequeño jardin que hay en el frente del edificio, se encuentra: la sala de descanso, la de socorro, con seis camas y un botiquin regularmente provisto, la cocina el refectorio, la escuela de párvulos, el oratorio y la sacristía.

En el piso principal se halla la sala de cunas, con treinta y una de éstas de hierro, muy aseadas, pero tan unidas que no dejan entre sí el menor espacio, lo que es debido á la insuficiencia del local.

En esta misma sala hay fuente, estufa, un vertedero giratorio, para las aguas sucias y las inmundicias, sillicos, con sus sillas correspondien-

tes, y una pollera especial de madera, con barandillas en forma de dos grandes óvalos concéntricos que limitan una plataforma en el centro, con asiento al rededor para seis ú ocho niños. En el mismo piso hay un colegio donde se instruye á las niñas que ya han cumplido los siete años, y las habitaciones de las hermanas de la caridad.

A espaldas del edificio están los excusados de ambos sexos, y un lavadero pequeño con dos pilas y fuente en medio.

Asisten en la actualidad al asilo 200 niños. El régimen interior del establecimiento corre á cargo de seis hermanas de la caridad, número bien exíguo con relacion al gran trabajo que desempeñan diariamente.

A los niños de pecho se les alimenta, hasta que sus madres van á recogerles por la tarde. con sopa de pan, de tapioca. Es de advertir, que no se admiten en el establecimiento más niños de pecho que los que ya comen algo, pues sólo las lavanderas próximas al asilo pueden acudir, en sus horas de descanso, á lactar á sus hijos; á las que están distantes, les es de todo punto imposible hasta la noche.

A los párvulos se les da al mediodía una racion de sopa de arroz, cocido y pan, y por la tarde otra de pan. Cuando van muy temprano al asilo se les da primero, á las diez, una sopa.

Las horas de ingreso en el asílo son: desde que sale el sol hasta las diez de la mañana, y las de salida desde las cinco de la tarde en adelante.

Al entrar los niños de pecho, se les desnuda si tienen la ropa sucia, y se les envuelve en otra limpia del establecimiento. Se les lava la suya, y si al sacarlos la madre por la tarde está seca, se les vuelve á mudar con ella; de lo contrario, lleva la que tiene puesta hasta el dia siguiente en que le visten con la suya limpia.

Hé aquí el reglamento de dicho asilo:

# REGLAMENTO

PARA EL GOBIERNO INTERIOR DEL ESTABLECIMIENTO BENÉFICO SITUADO EN LAS AFUERAS DE LA PUERTA DE SAN VICENTE, EN MADRID, Y DESTINADO Á QUE LOS HIJOS DE LAS LAVANDERAS DEL RIO MANZANARES ESTÉN RECOGIDOS EN ÉL MIENTRAS LAS MADRES SE DEDICAN Á LAS FAENAS DE SU OFICIO.

## CAPITULO PRIMERO

### DEL OBJETO DEL ESTABLECIMIENTO

Artículo 1.° El Establecimiento se denominará *Casa del Principe* y será destinado perpétuamente al objeto de su fundacion.

Art. 2.° La *Casa del Principe* servirá para que los hijos menores de

cinco años de las lavanderas del rio Manzanares permanezcan en ella durante las horas que las madres dediquen á las faenas de su oficio.

Art. 3.° Los niños se dividirán en dos edades correspondientes á los dos departamentos de lactancia y de párvulos que han de ocupar en el edificio.

Art. 4.° Corresponden á la primera edad, los niños de dos meses á dos años, los cuales serán destinados á las salas ocupadas por las cunas, á no ser que los de dos años anden ya solos.

Art. 5.° Corresponden al departamento de párvulos, los niños de dos á cinco años, los cuales permanecerán separados completamente de los otros.

Art. 6.° Habrá tambien una Sala de Socorro con seis camas para las lavanderas que enfermen repentinamente, en la cual se les prestarán los primeros auxilios ínterin fueren trasladadas á sus casas ó al hospital.

Art. 7.° Fuera de algun caso extraordinario, no podrán prestarse auxilios facultativos en el Establecimiento, mas que á las personas indicadas en el artículo anterior.

## CAPITULO II

### DE LAS PERSONAS ENCARGADAS DEL ESTABLECIMIEETO

Art. 8.° Las hermanas de la caridad de San Vicente de Paul son las encargadas de cumplir el objeto de la fundacion, y á su cuidado exclusivo correrá todo lo relativo al régimen interior del Establecimiento.

Art. 9.° Ellas dispondrán, con sujecion al presente Reglamento, cuanto juzguen oportuno para el mejor servicio, y sus órdenes serán puntualmente obedecidas.

Art. 10. Las horas de recibo, como las de salida de los niños, serán acordadas por las hermanas de San Vicente, quienes cuidarán de hacerlo saber á las madres de los niños y procurarán no variarlas sino segun lo exijan las estaciones.

Art. 11. Las hermanas de San Vicente podrán recibir fuera de las horas ordinarias á los niños si estiman justas las causas expuestas por las madres. Asímismo conservarán los niños en el Establecimiento despues de la hora de salida, siempre que exista causa justa para ello.

Art. 12. Cuando las madres de los niños no se presenten á recogerlos ni envien aviso manifestando la causa que les impide hacerlo, los niños permanecerán en el Establecimiento; pero las hermanas cuidarán de ponerlo inmediatamente en conocimiento de la autoridad.

Art. 13. Las hermanas percibirán para su manutencion y vestido, seis reales de vellon diarios por cada una.

Art. 14. Asimismo serán visitadas en sus enfermedades por el médi-

co del Establecimiento y se les administrarán las medicinas que recete aunque sean de las extraordinarias.

Art. 15. Si alguna hermana falleciese en el servicio de la *Casa del Príncipe*, se costeará su entierro con el decoro correspondiente, celebrándose el oficio de sepultura, una misa cantada y dos rezadas.

## CAPITULO III

### DEL INGRESO EN EL ESTABLECIMIENTO

Art. 16. Las madres que quieran dejar sus niños en el Establecimiento inscribirán sus nombres, domicilio y estado y el nombre del niño, en el libro de registro que habrá para este objeto.

Art. 17. Al inscribir sus nombres, las madres habrán de justificar que los hijos son de legítimo matrimonio, y declararán el lavadero á donde acuden habitualmente.

Art. 18. No serán admitidos niños enfermos ni los que estén padeciendo males contagiosos.

Art. 19. En el caso de que el número de niños cuyas madres soliciten el ingreso, sea mayor que el de cunas, se preferirá á las mas necesitadas, á las que tengan mayor número de hijos y á las viudas.

Art. 20. Justificados los requisitos, se acordará la concesion entregando á las que la obtengan un vale en que conste su nombre, estado, domicilio, número de hijos y nombre y edad del niño agraciado.

Art. 21. Las madres no podrán dejar de acudir personalmente á recoger sus hijos sino cuando exista causa para ello, que apreciarán las hermanas antes de entregar las criaturas, á quien se presente en luga de aquellas.

Art. 22. Cada madre recibirá al entregar su hijo menor de dos años, un volante con el sello del Establecimiento en el que conste el número de la cuna en que queda colocado, cuyo volante devolverá al recoger el niño.

Art. 23. Los dueños de los lavaderos remitirán por escrito los informes que les sean pedidos.

La Congregacion de la Buenadicha y Víctimas del Dos de Mayo de 1808, ayudarán tambien á las hermanas cuando estas reclamen su cooperacion para el mejor servicio.

## CAPITULO IV

### ASISTENCIA DE LOS NIÑOS DE PECHO

Art. 24. Los niños que se encuentren en el período de la lactancia se-

rán alimentados por las madres, siempre que estas puedan acudir con dicho objeto á el Establecimiento.

Art. 25. Cuando las madres no puedan acudir á dar el pecho á sus hijos, lo manifestarán á las hermanas, las cuales cuidarán de darles el alimento proporcionado á su edad.

Art. 26. Las hermanas cuidarán tambien del aseo de los niños durante la estancia, cuando las madres no puedan hacerlo.

Art. 27. Las madres de los niños no podrán penetrar en los departamentos de cunas ni de párvulos, y aguardarán en el lugar destinado al efecto á que las hermanas les entreguen sus hijos, segun el órden en que hayan llegado.

## CAPITULO V

### ASISTENCIA DE LOS PARVULOS

Art. 28. Se considerarán como párvulos todos los niños que hayan salido del período de la lactancia hasta la edad de cinco años.

Art. 29. Estos ocuparán el departamento destinado á los de su clase, donde permanecerán reunidos segun dispongan las hermanas.

Art. 30. Los párvulos recibirán como alimento durante su estancia en la casa una sopa y dos raciones de pan en horas distintas, teniendo en cuenta sus condiciones de edad y robustez.

Art. 31. Las hermanas enseñarán á los niños á rezar y á conocer las letras del alfabeto, tomando nota de los que adelanten y manifiesten mayor despejo.

Art. 32. Los anteriores ejercicios los harán por vía de entretenimiento y en la forma que las hermanas crean más conveniente.

Art. 33. Para el ingreso y salida de los párvulos, se observarán las mismas reglas que para los niños en lactancia, á excepcion del volante numerado.

## CAPÍTULO VI

### SALA DE SOCORRO

Art. 34. Las lavanderas que, ocupadas en sus faenas, sufran algun accidente grave que reclame prontos y eficaces auxilios, serán trasladadas á la Sala de Socorro acompañadas del dueño del lavadero ó de quien le represente.

Art. 35. Recibidas en la Sala, se les prestarán los auxilios que su estado reclame, y permanecerán en ellas miéntras se avise para que sean trasladadas inmediatamente á su casa ó al hospital.

Art. 36. La estancia en la Sala no podrá prolongarse bajo ningun

concepto fuera del tiempo necesario para prestar los primeros auxilios y enviar los avisos oportunos, á no ser que el estado de la enferma fuese tan grave que no pudiera verificarse la traslacion.

Art. 37. Las hermanas serán las que ordenen y administren los primeros auxilios cuando no esté presente el Médico del Establecimiento para poder prescribirlos.

Art. 38. Cuando estén ocupadas todas las camas, las enfermas serán recibidas en la Sala, pero acomodadas segun dispongan las hermanas.

Art. 39. Habrá en el Establecimiento dos ó más camillas que se dedicarán esclusivamente á trasladar las enfermas desde el punto en que sufran el accidente hasta la Sala de Socorro.

Art. 40. La traslacion de las enfermas desde el sitio en que sufran el accidente, se verificará por los mozos de los lavaderos, cuyos dueños envíen á buscar las camillas, á no ser que la doliente pueda ser conducida de otro modo.

Art. 41. Las hermanas llevarán un registro especial de las lavanderas que ingresan en esta Sala, anotando sus nombres y domicilio.

Art. 42. En el caso de que alguna lavandera falleciese durante la estancia en la Sala de Socorro, las hermanas cuidarán de ponerlo inmediatamente en conocimiento de la autoridad.

## CAPÍTULO VII

### ASISTENCIA FACULTATIVA

Art. 43. La asistencia facultativa de la *Casa del Príncipe* correrá á cargo del Médico de la Real Casa que haya de prestarla á los empleados y dependientes de la Casa de Campo.

Art. 44. El Médico hará una visita diaria, cuando ménos, fijando la hora de acuerdo con las hermanas.

Art. 45. Además de la asistencia diaria y constante que preste á la Sala de Socorro, visitará los niños que las hermanas designen y cuando las madres lo hayan solicitado.

Art. 46. El referido facultativo será llamado en los casos graves á juicio de las hermanas, sobre todo si ocurren despues de la visita.

Art. 47. Las recetas que no puedan servirse con los medicamentos que existan en el Establecimiento se enviarán á la Farmacia de Palacio.

## CAPÍTULO VIII

### DE LA FARMACIA

Art. 48. Existirá en el Establecimiento permanentemente un re-

puesto de aquellos medicamentos que las hermanas puedan administrar con ó sin prescripcion facultativa.

Art. 49. La Farmacia de Palacio será la encargada de reponer este depósito cuantas veces sea necesario, satisfaciendo los pedidos que hagan las hermanas.

Art. 50. En la misma oficina se servirán todas las recetas prescritas por el Médico del Establecimiento.

## CAPÍTULO IX

### SERVICIO ESPIRITUAL.

Art. 51. El servicio espiritual de la *Casa del Príncipe* correrá á cargo del Teniente Cura de San Antonio de la Florida.

Art. 52. Las hermanas acordarán con él la forma en que hayan de prestarle.

Art. 53. Celebrará misa en el Oratorio del Establecimiento durante los meses de Diciembre, Enero y Febrero.

Art. 54. El servicio será independiente de los rezos y cultos que las hermanas dispongan en el Oratorio del Establecimiento.

## CAPÍTULO X

### ADMINISTRACION ECONÓMICA.

Art. 55. Correrá á cargo exclusivo de las hermanas de San Vicente el régimen económico de la *Casa del Príncipe*.

Art. 56. Ellas percibirán la consignacion mensual de la Tesorería de la Real Casa y dispondrán su inversion, de modo que el objeto de la fundacion se llene cumplidamente con sujecion al presente Reglamento.

Palacio 1.° de Enero de 1872.

En resúmen, mucha limpieza, mucha ventilacion, buena asistencia, pero poco local y bastante malo, en tales términos que, por confesion de las hermanas de la caridad, á pesar del gran aseo y cuidado que emplean en la sala de cunas, durante el verano no pueden soportar algunas veces el mal olor que reina en la habitacion. Sensible es que este asilo no reuna por completo todas las condiciones de los de su clase, sobre todo en cuanto á su extension, en beneficio de los pobres niños hijos de las lavanderas, que, de esta suerte, estarían recogidos en mayor número, no se encontrarían expuestos á las inclemencias atmosféricas y dejarían de suministrar una parte, y no pequeña, al contingente de mortalidad de nuestra capital.

En la casa llamada de *Maternidad*, hay tambien una sala de niños de pecho para los hijos de las cigarreras.

**Bibliografia.**—Marbeau, *Manuel des crèches et publications diverses sur les crèches.*—De Rostaing, *Des établissements publics destinés á la première enfance á Nantes*, 1849, p. 35.—*Livret-manuel des etablissements publics d'assistence.* Paris, 1850, p. 190.—D. Reis, *La vérité sur les crèches.* París, 1851.—A. Grun, *Des crèches en Angleterre.* Paris, 1850.—*Comptes-rendus des séances de la société des crèches.*—*Bulletin des crèches.*—Arnould, *Nuevos elementos de higiene,* trad. cast. Madrid, 1882.

**ASISTENCIA.**—El nombre de *asistencia pública* es una palabra nueva que expresa una cosa distinta de su verdadero cometido. Es la organizacion de los socorros que la sociedad debe á aquellos de sus miembros que no pueden remediarse por sí mismos.

Hay, dice M. Gérando, una beneficencia colectiva y otra individual: la primera obra en comun, la segunda aisladamente. Ambas tienen el mismo objeto, y reconocon la misma causa. Sus medios difieren en parte; léjos de excluirse, se auxilian y suplen mútuamente; son hasta necesarias la una á la otra.

La *beneficencia pública* no es más que la beneficencia colectiva, ejercida en su forma más general, en nombre de toda la sociedad.

La indigencia, en sus dolores, invoca, á la vez, este doble apoyo; es el objeto comun de la beneficencia pública y de la caridad privada. Como desgracia personal, solicita la segunda; como azote, reclama la primera. A la una, pide cuidados individuales; á la otra, previsiones extensas y una gran proteccion.

«La asistencia, dice tambien M. Thiers, es la beneficencia pública, complemento de la beneficencia privada, que ejerce su accion allí donde es necesario producir el bien, que estudia constantemente la perfeccion, que cura las heridas no cicatrizadas, y que une, á las miras individuales, que pueden limitarse, miras de conjunto que abrazan todo, porque no prejuzgan nada, y cuya solicitud es igual para todos los males de la humanidad.»

La division más general que se puede establecer en la organizacion de la asistencia pública, es la de asistencia domiciliaria, y la de los hospitales y hospicios ó asilos.

Los socorros á domicilio son quizá la rama más importante de los socorros públicos. Los hospitales y los hospicios no deben constituir, en cierto modo, más que el suplemento; son necesarios para los que se encuentran en una completa desnudez, sin pa-

rientes, amigos, ni medio alguno personal de existencia. Ahora bien, con la asistencia domiciliaria se puede disminuir considerablemente el número de los que solicitan ingresar en dichos establecimientos, conservándoles en el seno de su familia.

Mas, como hace observar M. Thiers en el notable informe que ya hemos citado, «las miserias humanas cambian segun las edades, como tambien los medios de aliviarlas. Hay desdichas en la familia, en la adolescencia, en la edad madura y en la vejez.»

Por consiguiente, pueden clasificarse de este modo los medios que la asistencia pública emplea para atender á estas diversas clases de infortunios. Para la infancia y la adolescencia, las inclusas, las sociedades de caridad maternal, los asilos de niños de pecho, las escuelas de párvulos, los establecimientos de correccion y las colonias penitenciarias y agrícolas, los colegios de sordo-mudos y ciegos jóvenes. Para la edad adulta, los hospitales, la asistencia domiciliaria, las Sociedades de socorros mútuos, los asilos de mendicidad, el mejoramiento de las viviendas insalubres, la medicina gratuita, las aguas medicinales. Finalmente, para la vejez los hospicios y los socorros mortuorios. Los fondos de socorros que la república francesa (*ley del* 19 *de Marzo de* 1793) destinaba á la indigencia, se dividian del modo siguiente: Trabajos de socorro para los pobres sanos en las épocas de calamidades ó de falta de trabajo; socorros á domicilio para los pobres enfermos, sus hijos, los ancianos y los valetudinarios; casas de salud para los enfermos que carecen de domicilio ó que no pueden tener en él asistencia; hospicios para los niños abandonados, para los ancianos y valetudinarios sin domicilio; socorros para los accidentes imprevistos.

Los poderes públicos, desde la revolucion de 1848, han abordado en más de un punto los difíciles problemas de la asistencia pública. Una ley del 10 de Enero de 1849 dirige su organizacion en París. En 1851 se extendió á los establecimientos hospitalarios de toda la Francia; pero quedan todavía muchos puntos que estudiar. Citaremos el decreto que se refiere á la primera de estas leyes.

DECRETO SOBRE LA COMPOSICION DEL CONSEJO DE VIGILANCIA DE LA ADMINISTRACION DE ASISTENCIA PÚBLICA EN PARÍS (24 ABRIL, 1849).

El presidente de la República, en virtud del informe del ministro del

Interior, vista la ley del 10 de Enero de 1849, etc., oido el Consejo de Estado, decreta:

Artículo 1.° El Consejo de vigilancia, creado por la ley del 10 de Enero de 1849, se compone:

Del Prefecto del Sena, presidente;
» Prefecto de policía;
De 2 miembros del Consejo municipal;
» 2 alcaldes ó auxiliares;
» 2 administradores de los comités de asistencia de los distritos municipales;
» 1 consejero de Estado ó un magistrado;
» 1 miembro del tribunal de casacion;
» 1 médico de los hospitales y hospicios en ejercicio;
» 1 cirujano de los hospitales y hospicios en idem;
» 1 profesor de la Facultad de Medicina de París;
» 1 miembro de la Cámara de Comercio;
» 1 miembro de uno de los Consejos de hombres buenos;
» 5 miembros elegidos fuera de estas categorías.

Art. 2.° El presidente de la República, á propuesta del ministro del Interior, nombrará los miembros del Consejo, á excepcion de los dos Prefectos.

Para ello, en cada nombramiento se dirigirá al ministro del Interior una lista de candidatos.

Estas listas, á excepcion de la presentada por los Consejos de hombres buenos, deberán llevar tres nombres.

Se formarán:

| | |
|---|---|
| Por el Consejo municipal.....<br>Por el Consejo de Estado.....<br>Por el Tribunal Supremo.....<br>Por la Facultad de Medicina..... | Para los candidatos por cada uno de estos cuerpos. |
| Por los médicos de los hospitales y hospicios en activo servicio..... | Para el médico que haya de formar parte del Consejo. |
| Por los cirujanos de los hospitales y hospicios en ejercicio..... | Para el cirujano. |
| Por los Consejos de hombres buenos, presentando cada uno su candidato..... | Para el hombre bueno que ha de formar parte del Consejo. |
| Por el Prefecto..... | Para los candidatos que se elegirán entre los alcaldes, los administradores de los comités de asistencia, y miembros agenos á estos cargos. |

Art. 3. Los miembros del Consejo, á excepcion de los dos Prefectos, se renovarán por terceras partes cada dos años.

La renovacion de los dos primeros tercios será por suerte.

El miembro nombrado en la vacante por defuncion ó cualquiera otra causa, saldrá del Consejo cuando le correspondiese salir al miembro á quien hubiere reemplazado.

Los miembros salientes serán reelegibles.

Art. 4. El Consejo será presidido por el Prefecto del Sena, y, en su defecto, por un vice-presidente elegido por el Consejo, en su seno, cada dos años.

En caso de empate, el presidente decide.

El secretario general de la administracion desempeña las funciones de secretario del Consejo.

El Prefecto convoca al Consejo por lo ménos una vez cada quince dias; si fuese necesario le reunirá más á menudo.

Art. 5. El director de la administracion de la asistencia pública goza del derecho de asistir á las sesiones del Consejo de vigilancia.

Art. 6. El director tendrá á sus órdenes todo el personal de la administracion central, de la inspeccion y el de los establecimientos.

Los empleados de cualquier categoría, tanto de la administracion central y de la inspeccion, como de los establecimientos, con derecho á una pension vitalicia, los arquitectos é inspectores de trabajos, los directores y médicos de los establecimientos de niños expósitos, serán nombrados por el Prefecto á eleccion entre tres candidatos presentados por el director.

El director nombrará los celadores y el personal de servicio. Las destituciones se efectuarán por la autoridad que ha conferido los empleos.

Art. 7. El ministro del Interior se halla encargado de la ejecucion del presente decreto.

**Bibliografía.**— No entra en nuestro plan tratar aquí de la asistencia pública considerada de un modo general; nos limitaremos á enumerar los artículos dedicados á esta rama importante de la higiene pública; en cada uno de ellos se encontrará la indicacion de las obras numerosas que hemos consultado al efecto. Sólo citaremos un trabajo interesante del director general M. F. Blondel sobre la *Asistencia pública en sus relaciones con la higiene (Annales d'hygiène et de médecine légale,* 2.ª serie, tomo IX, pág. 97), y *Annual Report of the commissaries for administering the laws for relief of the poor in Ireland.* Dublin, 1854.— *Véase* LOCOS, ESCUELAS DE PÁRVULOS, CIEGOS, BAÑOS, BENEFICENCIA, NODRIZAS, BARRIOS DE OBREROS, DISPENSARIOS, AGUAS MINERALES, TRABAJO DE LOS NIÑOS EN LAS FÁBRICAS, NIÑOS EXPÓSITOS, COCINAS ECONÓMICAS, HOSPITALES Y HOSPICIOS, IDIOTAS, MÉDICOS CANTONALES, MENDICIDAD, DESTETE, TORNOS, ETC.

**ATAHUDES.**— *Véase* INHUMACION.

**ATREPSIA** (J. Parrot).—«La atrepsia es una manifestacion aguda de la *miseria fisiológica*, ó un estado patológico que conduce fatalmente á ella, dada la condicion de continuidad.

»La atrepsia, dice Parrot, sea primitiva ó secundaria, merece por su frecuencia, considerarse como la base de la patología de la primera edad. ¿Qué debe entenderse por atrepsia y por qué este neologismo? He observado que existía una enfermedad, ciertamente muy antigua, pero hasta aquí desconocida. Determinándola por la primera vez, debía darla un nombre; he propuesto el de atrepsia, formada de la partícula privativa α, y de la palabra θρεψις, que significa nutricion, porque sus diversos episodios se hallan relacionados entre sí, gobernados, explicados por un fenómeno que constituye su misma esencia, á saber: un trastorno profundo del trabajo nutritivo.»

»En su artículo sobre la etiología de la atrepsia, Parrot se expresa del modo más elevado y práctico sobre la influencia del mal régimen alimenticio: «La falta absoluta de leche en la madre carece de grandes inconvenientes para el recien nacido, porque entónces se le busca enseguida una nodriza. Mas, cuando la secrecion láctea es insuficiente, por la pertinacia que, á despecho de esta mala condicion, muchas mujeres tienen por criar, puede comprometerse la salud del niño. Lo mismo sucede en virtud de ciertas enfermedades de la madre. Las unas locales, sin modificar la abundancia de la leche ni su calidad, impiden, sin embargo, la suficiencia de la alimentacion; tales son: un pezon muy corto que, para cogerle, necesita hacer el niño un gran esfuerzo; las grietas, que al contacto y la presion de la boca del niño producen dolores insufribles, ó bien una forma demasiado redondeada y una gran turgescencia de la mama que la trasforman en una masa rígida, difícil de coger, que no cede á las tracciones de los labios y que retiene en cierto modo el alimento que conserva.

Las afecciones febriles de la madre, cuando son de corta duracion, ejercen, por lo comun, poca influencia sobre la salud del niño. No sucede lo mismo cuando se prolongan y, aunque no sea raro ver restablecerse la secrecion láctea despues de su curacion, miéntras duran, disminuye la cantidad de la leche que, á su vez, suele perder sus cualidades nutritivas.

«¿Qué os diré de esos casos en que, con un fin criminal, ciertas madres muy aptas para criar á sus hijos, les rehusan el pecho y

provocan de este modo, por un abandono calculado, todos los efectos de la atrepsia? *Este infanticidio por inanicion* es raro, y no se concibe una madre bastante cruel para resistir á los gritos de angustia y á los movimientos de afliccion de su hijo que muere de hambre; pero si la casualidad os coloca frente á uno de estos actos culpables, es preciso que empleeis todos vuestros esfuerzos por conocerlos, y que vuestras investigaciones vayan derechas al objeto. Para descubrir la verdad, no aparteis vuestra vista de la mujer sospechosa. Haced de modo que no se desprenda de su leche sin que lo sepais, y, despues de haber dado el pecho al niño, no pueda hacer que le abandone ántes de haber tomado lo necesario para su alimentacion. Si de la madre pasamos á la nodriza, encontramos un manantial etiológico deplorablemente fecundo. Sabemos cuán elevada es, en la actualidad, la cifra de defunciones en los recien nacidos alimentados por amas mercenarias que se hallan léjos de la vigilancia de los padres. Ahora bien, se puede afirmar que casi todos ellos, por falta de cuidados y de una alimentacion apropiada, sucumben á la atrepsia.

»El vicio de los *ingesta* es, en efecto, la más frecuente y la más poderosa de las causas. Acabamos de ver que muchas de las expuestas anteriormente, sólo obran poniéndolas en juego, y yo añado que, en la mayoría de casos, son primitivas. El alimento es perjudicial por su cantidad y calidad. La primer manera de obrar es indudable que puede descubrirse, pero con ménos frecuencia de lo que se cree. Y desde luégo es raro que un recien nacido padezca por una alimentacion muy copiosa. Si es ansioso y recibe la leche en abundancia, puede suceder muy bien que ingiera este líquido en demasía; pero le devuelve casi al instante, en el estado líquido, y ántes de que su estómago haya podido digerirle. Esta regurgitacion consecutiva á la comida es, como sabeis, más bien la señal de una buena salud que de un acto morboso.

»Sucede todo lo contrario, y de una manera mucho ménos satisfactoria, cuando el niño se alimenta con biberon.

»Frecuentemente, sobre todo en los entablecimientos donde existen muchos niños de pecho y permanecen casi todo el día en la cuna por falta de personal suficiente, las comidas son raras y abundantes. El estómago, al cual llega la leche sin esfuerzo, pronto se llena y se habitúa á esta distension; pero es una tole-

rancia morbosa que da por resultado una elaboracion gástrica imperfecta; de aquí diarreas frecuentes, y más tarde vómitos.

»Es raro que los trastornos digestivos sean provocados por una alimentacion insuficiente, quiero decir, en cantidad menor de la que necesita el niño; y, en oposicion á una idea muy extendida, creo que la mayor parte de las veces que se produce la inanicion es por la mala calidad del alimento que recibe aquél; por sustituir á la leche de mujer la de vaca, ú otra sustancia todavía ménos apropiada á los órganos digestivos del recien nacido. Si existen algunos casos, y yo me guardaré muy bien de negarles, en que el mal debe atribuirse á la insuficiencia alimenticia, su número es mucho menor de lo que suele admitirse. Así, la palabra *inanicion* no expresa bien el estado de los enfermos que nos ocupan. No es, repito, la cantidad la que produce el daño ordinariamente, sino la calidad. Examinemos, pues, como esta calidad puede depravarse y constituir el punto de partida de los trastornos digestivos. Ya os he hablado de algunas circunstancias que, obrando sobre la leche de la madre, la hacen indigesta para el niño. Ensanchemos el círculo, y consideremos de un modo mas general el orígen de la leche, ya se trate de la madre, ó de una mujer extraña La práctica demostrará que tal leche no puede convenir á cuál niño; y esto, á pesar de las apariencias más favorables. Es abundante, y la vista, el exámen microscópico, la análisis química autorizan á declararla de buena calidad. Sin embargo, el niño tiene diarrea y se demacra. Cambiad de nodriza, y sucede, con frecuencia, que las deposiciones se mejoran rápidamente y la nutricion se verifica de un modo normal, por más que esta segunda leche no difiera, al parecer, de la anterior. Aquí es indispensable el reactivo individual, y no puede establecerse ninguna regla; pero la leche que más á menudo determina los trastornos digestivos, no es la que el niño saca del pecho, sino la de vaca que toma en biberon; y mucho más cuando el líquido está alterado, ya por mezclas, ya por el mucho tiempo trascurrido desde que se la ordeña. Y yo añado, que estos efectos perjudiciales se verifican de un modo más pronto y acentuado en la poblacion que en el campo.

Pudiera extenderme mucho sobre esta importante cuestion de la lactancia artificial; no obstante, prefiero reservar los detalles que exige al tratar de la terapéutica. Cuando se habla de recien nacidos, parece supérfluo ocuparse de la accion nociva de

los alimentos distintos de la leche, los cuales deben proscribirse de su régimen. Por desgracia, esta infraccion á la ley más natural de la higiene es mucho más comun de lo que se cree, y á la que debemos referir, en bastantes casos, los primeros accidentes de la atrepsia» (1).

«En Berlin, la mortalidad de los niños varía en proporciones exorbitantes: en el primer año es de de 11 por 100 en los barrios aristocráticos, y de 69 por 100 en los barrios pobres *(Bulletin des crèches*, 19 Julio 1880). Véase *Hygiène des ages*, el artículo referente á la excesiva mortalidad de los niños, en Paris, desde el nacimiento hasta los cinco años.» (Bouchardat, *Traité d'hygiène publique et privée basée sur l'étiologie*. París, 1831).

**ATUNES.**—*V.* SALAZONES, SARDINAS.

**AUTOPSIAS.**—La abertura de los cadáveres, cuando no se verifica por órden judicial, se prohibe, ya en los hospitales, con un objeto científico, ya en las casas particulares, como preliminar de embalsamamiento, sino se cumplen ciertas condiciones de higiene y de órden público.

En los hospitales, tampoco pueden verificarse las autopsias cuando la familia del difunto se opone á ello terminantemente y por escrito.

En las familias, se han cometido muchos abusos de este género. El art. 77 del Código civil, prohibia efectuar ninguna inhumacion ántes de las veinticuatro horas siguientes al fallecimiento, así como amortajar al difunto, colocarle en la caja, proceder á la autopsia y al moldeado. Sin embargo, esta disposicion de la ley se infringía diariamente por las familias y los médicos ú otras personas llamadas para practicar las operaciones antedichas. La autoridad creyó de su deber corregir estos abusos, para lo cual los Prefectos de policía y del Sena expidieron con fecha 6 de Setiembre de 1839 y 21 de Enero de 1841, diversos decretos relativos á este punto. Hé aquí el texto de la primera ordenanza.

---

(1) En su estudio sobre la mortalidad de los niños de pecho, en Amiens (1874), el Dr. Faucon deduce que, en las dos terceras partes de casos por lo ménos, la muerte resulta de enfermedades producidas por un sistema vicioso de alimentacion artificial y el uso prematuro de caldos y sopas.

## Ordenanza del 6 de Setiembre de 1839, relativa al moldeado autopsias, embalsamamiento y momificacion de los cadáveres.

Nos, consejero de Estado, Prefecto de policía,

Considerando que interesa no someter los cadáveres, ántes del plazo fijado por la ley para proceder á las inhumaciones, á ninguna operacion capaz de modificar ó de trasformar en positiva una muerte que pudiera ser aparente,

Considerando que la autoridad, encargada de velar por la salud pública, debe fijar los plazos que, segun los casos, pueden concederse para suspender las inhumaciones y ordenar las medidas de precaucion que exije la conservacion de los cadáveres más allá del término ordinario;

Vistos los decretos del gobierno del 12 mesidor año VIII y 3 brumario año IX,

La ordenanza de policía del 24 de Enero de 1838, relativa á las autopsias,

Decretamos lo sigutente:

Artículo 1.° Se prohibe, tanto en París como en los demás pueblos que comprende la prefectura de policía, el moldeado, la autopsia, el embalsamamiento y la momificacion de los cadáveres ántes de trascurrido un plazo de veinticuatro horas desde la notificacion del fallecimiento en la alcaldía, y sin prévia declaracion al comisario de policía en París, y al alcalde en las poblaciones rurales.

Art. 2.° Esta declaracion indicará que la operacion se halla autorizada por la familia, y, además, la hora del fallecimiento, lugar y hora de la operacion.

Art. 3.° Los alcaldes y comisarios de policía nos darán cuenta de estas manifestaciones, despues de cerciorarse de su conformidad con las declaraciones del art. 1.°

Art. 4.° Sólo se exceptúa lo dispuesto en la presente ordenanza, cuando se trate de los cadáveres sujetos á la accion judicial.

Art. 5.° Las faltas de cumplimiento á las anteriores disposiciones se consignarán por medio de expedientes que nos serán remitidos para trasmitirlos á los tribunales competentes.

Art. 6.° Las disposiciones de la presente ordenanza no se refieren á las operaciones practicadas en los hospitales y hospicios, y en los anfiteatros de diseccion legalmente establecidos. *(Véase* Anfiteatros de diseccion, Embalsamamientos, Inhumacion, Depósitos de cadáveres.

**Bibliografía.**—Ad. Trébuchet, *Jurisprudence de la médecine, de la chirurgie et de la pharmacie en France.* París, 1834.—Livois, *Supplément du Dictionnaire des dictionnaires*, art. Inhumation. París, 1851.—*Collection officielle des ordonnances de police.*

**AUTORIZACIONES.**—*V.* ESTABLECIMIENTOS INSALUBRES.

**AZAHAR.**—*V.* AGUA DE AZAHAR.

**AZOGADORES DE ESPEJOS.**—*V.* MERCURIO.

**AZUCAR.**—La cantidad total de azúcar de todas clases y procedencias que se fabrica en el mundo (1862) asciende á 2.342.722 toneladas, á saber:

| | | |
|---|---|---|
| Azúcar de caña. . . . . | 2.057.653 | toneladas. |
| Azúcar de palmera. . . . . | 100.000 | » |
| Azúcar de remolacha. . . . . | 164.822 | » |
| Azúcar de arce. . . . . | 20.247 | » |
| TOTAL.. . . | 2.342.722 | |

La cantidad de azúcar que consume nuestra civilizacion occidental, en la que comprendemos la Europa con la cuenca del Mediterráneo, los Estados-Unidos y una parte de los otros estados del nuevo continente, no se eleva más que á una mitad de este total. Es de 1.143.000 toneladas, de las cuales 958.000 son de azúcar de caña, 165.000 de azúcar de remolacha y 200.000 de azúcar de arce. A razon de 300 millones de almas próximamente, resulta una media de 4 kilógramos escasos por cabeza. Ahora bien, en Inglaterra la media es de 13 kilógramos; en los Estados-Unidos, de 10; en Cuba, cuando Humboldt la visitó, y despues en 1866, de 24. Francia consume por término medio, 4 kilógramos; Italia, Austria, España y Turquía 1 kilógramo. En París, segun Husson, la cifra es de 7 y medio kilógramos.

El uso del azúcar se ha extendido con rapidez. El progreso del bienestar universal impulsa á ello á la sociedad; tambien contribuye mucho al mismo efecto la economía introducida por los perfeccionamientos de la fabricacion. En Inglaterra, el consumo medio, en doce años, ha aumentado cinco octavos; segun los datos oficiales, en el año 1853 aumentó dos tercios de kilógramo; en un solo año es considerable. En Francia, desde 1826, se ha duplicado; en Zollverein se ha cuadruplicado.

Segun Wagner, la produccion total del azúcar de caña, se elevó, en 1875, á 3.150.000.000 de kilógramos, distribuidos del siguiente modo:

| | | |
|---|---|---|
| Cuba | 800.000.000 | kilógramos |
| Pnerto-Rico | 225.000.000 | » |
| Brasil | 50.000.000 | » |
| Estados-Unidos | 62.500.000 | » |
| Mauricio | 350.000.000 | » |
| Reunion | 187.500.000 | » |
| Indias inglesas | 325.000.000 | » |
| Antillas francesas | 325.000.000 | » |
| — danesas | 16.000.000 | » |
| — holandesas | 32.000.000 | » |
| — inglesas | 300.000.000 | » |
| Java | 275.000.000 | » |
| Manila | 175.000.000 | » |

La produccion general anual de azúcar de todas clases, se halla representada por las cifras que siguen:

| | | |
|---|---|---|
| Azúcar de caña | 3.150.000.000 | kilógramos |
| — de remolacha | 1.012.000.000 | » |
| — de arce | 112.000.000 | » |
| — de sorgo | 321.000.000 | » |
| TOTAL | 4.418.500.000 | |

La produccion de azúcar de remolacha en Europa puede calcularse de 1877-1878 en 1.270.000.000 de kilógramos, á saber:

| | | |
|---|---|---|
| Alemania | 375.000.000 | kilógramos. |
| Francia | 325.000.000 | » |
| Austria-Hungría | 345.000.000 | » |
| Rusia | 250.000.000 | » |
| Bélgica | 50.000.000 | » |
| Holanda y otros países | 25.000.000 | » |

Existen en Francia 513 fábricas de azúcar de remolacha repartidas en 26 departamentos, de los cuales los que producen más azúcar de esta clase son: Aisne, Norte, Pas-de-Calais, Somme y Oise, que por sí solos dan los 86 centésimos de la produccion total de Francia.

**Produccion de azúcar en España.**—Desde hace algunos años viene desarrollándose de un modo sorprendente el cultivo de la caña de azúcar y la industria azucarera en algunas provincias meridionales y del Levante de España. A continuacion indicamos los datos que hemos podido obtener relativos al número de hectáreas plantadas de caña de azúcar, la produccion media por hectárea, la riqueza sacarina de la caña, las

fábricas de azúcar que existen, los kilógramos que muelen al año, el motor empleado, la fecha de instalacion y la cantidad recolectada en el último quinquenio.

Seis son las provincias peninsulares donde se cultiva la caña de azúcar: Almería, Cádiz, Málaga, Granada, Valencia, Castellon y Alicante.

Almería.—*Partido judicial de Berja*: 237'60 hectáreas; 41.400 kilógramos por hectárea; 7 á 8 grados de riqueza sacarina; no hay más que una fábrica con motor de vapor (60 á 70 caballos) que muele anualmente 6.900.000 kilógramos. Quedó instalada en 1869-70. La cantidad de caña azúcar recolectada en el último quinquenio (1881), asciende á 3.000.000 de arrobas, ó sean unos 33.000.000 kilógramos. La cantidad de azúcar elaborada en el mismo tiempo ha sido de 240.000 arrobas, ó sean 2.640.000 kilógramos. Valor en pesetas de este producto: 2.400.000 próximamente.

Cádiz.—*Partido judicial de Algeciras*: 7 hectáreas; 34.506 kilógramos por hectárea; de 16° á 20° de riqueza sacarina.

*Partido judicial de S. Roque*: 29'38'50 hectáreas; 30.000 kilógramos por hectárea; de 16° á 20° de riqueza sacarina; una fábrica de azúcar con motor animal (bueyes), fundada en 1874, suspendió sus trabajos en 1877. La cantidad de caña de azúcar recolectada en el último quinquenio (1881) se calcula en unos 3.000.000.

Granada.—*Partido judicial de Motril*: 1.263 hectáreas; 39.900 kilógramos por hectárea; 7 grados escasos de riqueza sacarina. Hay tres fábricas: la de *Nuestra Señora de la Cabeza,* que muele al año 26.000.000 de kilógramos con motores de vapor y agua (500 caballos); la de *Nuestra Señora de las Angustias*, 14.000.000 de kilógramos con motor de vapor (300 caballos); la de *San José,* 11.000.000 de kilógramos y motor de vapor (240 caballos). La primera se fundó en 1855, la segunda en 1868, y la tercera en 1875.

*Salobreña y Lobres:* 632 hectáreas; 39.000 kilógramos por hectárea; 7 $^1/_4$ grados de riqueza sacarina. Fábricas: *Nuestra Señora del Rosario*, 19.000.000 kilógramos anuales, con motores de vapor y agua (400 caballos), fundada en 1862; *Nuestra Señora del Pilar*, 8.000.000, con motor de vapor (250 caballos), fundada en 1874; *San Rafael*; 5.000.000 (100 caballos), fundada en 1862; *Ingenio real del agua,* 4.000.000 (150 caballos), fundada en 1866.

*Jete y Olivar:* 237 héctáreas; 39.000 kilógramos por hectárea; 7 $^1/_2$ grados de riqueza sacarina. Hay una fábrica titulada el *Cármen* (1845) que muele anualmente 3.500.000 kilógramos de azúcar con motor de vapor (200 caballos). La cantidad de caña recolectada en el último quinquenio (1881) asciende á 425.126.000 kilógramos, y la de azúcar elaborada á 32.500.000 kilógramos. Valor en pesetas de este último producto: 30.000.000.

MÁLAGA.—**Cultivo de la caña.**—*Partido judicial de Estepona* (Manilva, Casares, Estepona): 300 hectáreas, datos oficiosos; 171, segun los alcaldes; produccion media por hectárea, 30.000 kilógramos.

*Partido judicial de Marbella* (Marbella, Fuengirola, Mijas, Benalmadena), 500 hectáreas, datos oficiosos; 294'08'55, datos de los alcaldes; 30.000 kilógramos.

*Partido judicial de Alora* (Cartama): 30 hectáreas, datos oficiosos; 8'37'14, datos de los alcaldes; 30.000 kilógramos.

*Partido judicial de Málaga* (Torremolinos, Churriana, Alhaurin, Málaga, Benagalbon): 1.200 hectáreas, datos oficiosos; 859'74'13, datos de los alcaldes; 30.000 kilógramos.

*Partido judicial de Velez* (Viñuela, Velez): 700 hectáreas, datos oficiosos, 501, datos de alcaldes; 25.000 kilógramos.

*Partido judicial Torrós* (Algarrobo, Torrós, Frigiliana, Nerja): 600 hectáreas, datos oficiales; 389'31,17, datos de alcaldes; 23.000 kilógramos. Total: 3.330 hectáreas, datos oficiosos; 2.223'50'99, datos de los alcaldes; la riqueza sacarina, en general, es de 15 á 18 por 100, teórica, y 7 á 9 por 100, industrial. Las cantidades de azúcar recolectadas en el último quinquenio ascienden á 300.000.000 de kilógramos.

**Fàbricas.**—*San Luis de Sabumilla*; muele 40.000.000 de kilógramos anuales; motor de vapor (100 caballos), fundada en 1861; *San Pedro Alcántara*, 80.000.000 kil., vapor (120 caballos), 1861; *Ingenio de la Vega*, 9.125.000 kil. vapor (160 caballos), 1861; *San Guillermo*, 7.000.000 kil., vapor(150 caballos), 1861; *Nuestra Señora de la Concepcion*, 10.000.000 kilógramos, vapor (170 caballos), 1861; *Nuestra Señora del Cármen*, 14.250.000 kil., vapor (200 caballos), 1861; *San Rafael*, 4.500.000 kil., agua y vapor (100 caballos), 1861; *San José*, 5.000.000 kil., vapor (100 caballos), 1861; *Nuestra Señora de las Mercedes*, 3.000.000, kil., vapor (50 caballos), 1861; *Ingenio del duque de Fernan Nuñez*, 1.875.000 kil., agua y vapor (12 caballos). La cantidad de azúcar elaborada en el último quinquenio asciende á 22.000.000 de kilógramos.

CASTELLON.—*Partido judicial de Castellon*: 62 hectáreas; 30.000 kilógramos por hectárea; 8 á 10 por 100 de riqueza sacarina; hay una fábrica con motor de vapor (26 caballos) que muele al año 690.871 kilógramos, fundada en Mayo de 1880.

*Partido judicial de Nules*: 3,75 hectáreas; 30.000 kilógramos por hectárea; 8 á 10 por 100 de riqueza sacarina; hay una fábrica con motor de vapor (30 caballos) que muele anualmente 860.000 kilógramos, fundada en 1878.

VALENCIA.—*Partido judicial de Gandía*: 31,10 hectáreas; 30.000 kilógramos por hectárea; 11'50 por 100 de azúcar cristalizable.

*Partido judicial de Sueca*: 6'00 hectáreas; 36.000 kilógramos por hectáreas; 9° Baumé de riqueza sacarina. La cantidad de caña recolectada en el último quinquenio ha sido de 4.504.947 kilógramos, y el azúcar ela

borado en el mismo tiempo de 92.400 kilógramos. Valor del producto, 46.200 pesetas.

ALICANTE.—En extremo escasas son las noticias que de esta provincia se tienen acerca del cultivo de la caña de azúcar y de la industria respectiva; lo cual parece ser debido á que la planta se aclimata difícilmente en este país. Su produccion es insignificante con relacion á la de las anteriores.

De modo que la produccion de azúcar de caña en nuestra península, durante el quinquenio de 1876-80, ha sido de unos 58 millones de kilógramos próximamente.

Poco tenemos que decir sobre el azúcar y su fabricacion bajo el punto de vista de la salubridad. Sin embargo, conviene indicar los inconvenientes de la sangre de vaca que se emplea para su clarificacion.

En efecto, para esta operacion se emplea el negro animal en polvo fino y una materia albuminosa coagulable por el calor, como la sangre de vaca. Esta sangro se bate con varitas delgadas en el instante que sale del animal para separar la fibrina; se conserva en toneles préviamente azufrados y que contienen, por 100 litros, un decílitro de ácido sulfuroso ó de sulfato de cal.

La putrefaccion de esta sangre desprende un olor infecto en los alrededores de las fábricas donde se refina el azúcar. Los doctores Rabière y Dureau propusieron mezclar de antemano la sangre con dos veces su peso de negro. Esta mezcla seca se conserva y clarifica bien. No obstante, se sabe desde hace mucho tiempo que 1 ó 2 milésimas de ácido sulfuroso bastan para suspender considerablemente la putrefaccion temida; pero este retraso influye poco en los verdaderos obstáculos que determina la putrefaccion de las materias animales. No hay para qué estendernos en las operaciones tan numerosas y variadas que exige la fabricacion del azúcar, puesto que casi todas ellas sólo presentan inconvenientes secundarios bajo el punto de vista de la salubridad, y que pueden, en general, disminuirse mucho por el esmero y la solicitud de los directores de las fábricas y de los mismos obreros (1).

---

(1) Las fábricas de azucar corresponden á la segunda clase de establecimientos insalubres por el desprendimiento de gas amoniaco, ácido carbónico, óxido de carbono é hidrógeno sulfurado.

Segun Bunel, las prescripciones generalmente impuestas por los Consejos de higiene son las siguientes: «Ventilar todos los talleres y hacer su suelo impermeable.

»Conducir las aguas procedentes del lavado de las remolachas por una cañería abierta con dos rejas de hierro de barras verticales espaciadas un centímetro, en la primera, y tres milímetros en la segunda, para detener las raicillas y fragmentos de raíces de modo que no pasen á los depósitos.

»Despues de esta doble filtracion, recibirlas en un estanque de 1 metro de profundidad y con una superficie proporcionada á la importancia del establecimiento (50 á 150 metros).

»Hacerlas pasar luégo á otros dos depósitos formando vertiente, y colocar á la entrada, en toda su longitud, un madero de 20 centímetros de grosor, sumergido la mitad en el agua, para retener los cuerpos extraños.

»Limpiar estos depósitos por lo ménos cada ocho dias, y, para no dificultar la marcha de la fábrica, tener un segundo sistema de estanques idénticos, colocados de manera que reciban alternativamente las aguas de fábrica.

»Las aguas del lavado de los negros y de las calderas de purificacion, sólo podrán verterse en la alcantarilla.

»Cuando se emplean aparatos para evaporar y cocer en el vacío, cuando la máquina de vapor es de condensacion, las aguas calientes no se verterán en los estanques destinados á la purificacion de las aguas del lavado de las remolachas, sino que se enfriarán á 25 grados é irán á parar á la alcantarilla ó al rio.

»Las cisternas de melazas, las calderas de saturacion, evaporacion y coccion, cuando estas operaciones se ejecutan al aire libre, se cubrirán con chimeneas de tiro para hacer salir al exterior los gases.

»Se evitará la accion de los vapores de los caloríferos de purificacion, sobre la armadura del local destinado al efecto, el que se cubrirá de yeso y mortero, ó se construirá de materiales incombustibles.

»Todos los resíduos se expulsarán frecuentemente en cubas ó toneles cerrados.

»El horno para la fabricacion de la cal y produccion de ácido carbónico se colocará de tal modo que el gas no incomode á los vecinos.

»La chimenea tendrá 30 ó 40 metros segun los puntos.»

«*Legislacion.*—Se autoriza á los jóvenes de doce á diez y seis años para trabajar de noche y los dias feriados (art. 6.° de la ley de 19 de Mayo de 1874), conformándose, sin embargo, con los términos del decreto de 22 de Mayo de 1875, el cual dispone, sobre todo en el art. 3.°, que el trabajo de los dias feriados durará solo de seis á doce de la mañana. El párrafo 3.° del art. 1.° del mismo decreto, define como sigue el trabajo que se puede imponer en las fábricas de azúcar: «Se permiten á los niños los trabajos siguientes: alimentar el lavadero, sacudir los sa-

cos de pulpa, alargar los sacos y los zarzos, llevar los sacos vacíos. Tambien pueden encargarse de las llaves del jugo y del agua, y auxiliar á los obreros en caso de reparaciones urgentes.» (Napias.)

El azúcar puede alterarse accidentalmente por la presencia del *hierro*, de la *cal*, del *zinc* y del *plomo*. Esta última sustancia, empleada sobre todo bajo la forma de acetato, como medio de clarificacion, se introdujo por primera vez en Inglaterra y Marsella. Se incinera cierta cantidad de azúcar, se tratan las cenizas por el ácido nítrico diluido, se evapora el líquido á sequedad, y el resíduo, vuelto á tratar por el agua destilada, dará un líquido en el cual se buscarán, por medio de reactivos conocidos, las sustancias extrañas sospechosas. Hay tambien otras falsificaciones, aunque ménos peligrosas; la más comun consiste en mezclar con el azúcar, en mayor ó menor cantidad, *glucosa* ó *azúcar de fécula*, *azúcar de leche*, *creta*, *yeso*, *arena*, *harinas diversas*, *sal comun*, *huesos pulverizados*, *mármol*, *goma y dextrina*. Estas últimas falsificaciones son raras, habiéndose comprobado especialmente en el azúcar blanco molido y en los azúcares terciados.

«El azúcar de caña existe en abundancia en la *caña de azúcar*, *Saccharum officinarum*, L. (Gramíneas), y se encuentra en gran cantidad en ciertos tallos: arce, maíz, sorgo, y en algunas raíces, como la remolacha.

»El azúcar puro es incoloro, inodoro é inalterable al aire; su sabor es dulce y agradable; se disuelve fácilmente en el agua, más en caliente que en frio, y con dificultad en el alcohol rectificado. Cristaliza en prismas de seis caras terminados por apuntamientos diedros. Los ácidos le trasforman en azúcar trocado; es decir, que en vez de desviar á la derecha el plano de polarizacion de un rayo de luz polarizado, lo hace entónces en sentido opuesto; su solucion acuosa descompone por medio del calor las sales de cobre, mercurio, oro y plata; favorece la disolucion de la cal en el agua y forma con el óxido de plomo dos compuestos: uno soluble y otro insoluble; se funde á + 356° Fahrenheit (180°); á una temperatura superior comienza á descomponerse y termina por adquirir un color pardo y trasformarse en *caramelo*.

»El azúcar de caña se distingue de la glucosa por su cristalizacion, su sabor más dulce y su solubilidad. Se carboniza por el ácido sulfúrico y no se modifica por la potasa cáustica; reduce con dificultad el óxido hidratado azul de cobre al estado de sub-óxido rojo; su diferencia principal consiste en que el azúcar de caña desvía á la derecha la luz polarizada, y la glucosa á la izquierda.

»El tejido de la caña de azúcar está, en gran parte del parenquima ó tejido celular, formado por la reunion de infinidad de células llenas de jugo azucarado; estas células son ordinariamente mucho más largas que anchas, de dimensiones mayores en el centro que en la periferia ó parte más dura y más compacta de la caña; sus paredes están finamente punteadas, lo que permite diferenciarlas de los demás utrículos.

»Las fibras leñosas que recorren longitudinalmente la caña, formando hacecillos distintos, están constituidas por células alargadas más ó ménos punteadas. Van acompañadas de vasos espirales y de puntuaciones dispuestas en espirales cilíndricas y más frecuentemente poligonales por la presion que sobre ellas ejercen las fibras que las rodean. Los vasos espirales se encuentran principalmente en la periferia y están formados por un hilo único notable por su finura y su fuerza.

»La epidérmis ó cutícula está formada por células alargadas, dentadas y con estomas en diferentes puntos. A la mitad de distancia de cada anillo se encuentra la epidérmis cubierta por una capa de células un poco más largas que anchas, más ó ménos redondeadas ú ovóideas con sus bordes marcados por líneas cortas, bien manifiestas y radiadas. Estas células, que se parecen á simple vista á las de la parte ósea del núcleo de los frutos, forman, alrededor de la caña, una zona lisa y dura (Hassall).

»Los azúcares brutos deben ser amarillentos ó grises, pálidos, bien cristalizados, brillantes, duros, secos y lo ménos grasos posible.

»Se clasifican en el comercio refiriéndoles á azúcares *tipos* ó puntos de comparacion invariables, desde las coloraciones más claras hasta las más oscuras.

»El color de los azúcares brutos es debido á una cantidad más ó ménos considerable de *melaza* que retienen mezclada.

»Los azúcares brutos contienen siempre en cantidad apreciable los elementos anatómicos del tallo de la caña, y como la forma de estos órganos es muy caracterísca, su presencia permite distinguir el azúcar de caña del de remolacha, arce y del de glucosa.

»Los azúcares brutos de caña y de remolacha, pueden diferenciarse por medio del ácido nítrico de 25°, que se calienta con el azúcar hasta que no haya produccion de vapores rojos. Si, cuando la operacion termina, el líquido da un precipitado blanco (oxalato cálcico) pulverulento que se aglomera fácilmente en el fondo del matraz, se debe deducir que el azúcar es de remolacha, porque esta planta contiene más sales de cal que la caña.

»Se puede tambien disolver el azúcar en bruto en agua destilada y verter en el líquido unas gotas de sub-acetato plúmbico que determina un enturbiamiento más intenso en los azúcares de remolacha que en los de caña; el azúcar de remolacha contiene mayor cantidad de mate-

rias extrañas. La disolucion queda opalina con el azúcar de caña, y es clara y con precipitado con el de remolacha.

»Los azúcares de remolacha brutos y refinados, contienen casi siempre una gran cantidad de glucosa, desde 0,002 á 0,062, que se puede determinar con el líquido cupro-potásico de Trommer (1); estos azúcares son ácidos, lo que prueba que la glucosa no proviene de los procedimientos de fabricacion conocidos con el nombre de *trabajo alcalino* (Dubrunfaut).

»Antiguamente, cuando el azúcar tenía un precio elevado, se falsificaba con el azúcar resultante de la accion del ácido sulfúrico sobre la fécula de patata. En la actualidad, los azúcares brutos, aunque impuros, no se suelen encontrar, sino rara vez, adulterados. Se encuentran en ellos *restos de caña de azúcar* y *esporos* de un hongo que parece desarrollarse durante la fermentacion.

»Las espórulas de los hongos abundan en las suertes más comunes de azúcar, sobre todo en las que se observan muchos ácaros (2). Estas espórulas son corpúsculos muy pequeños, ordinariamente ovóideos, que existen en suspension en la solucion de azúcar ó adheridos unos á otros en filamentos moniliformes. Estas espórulas, colocadas en condiciones favorables, se desarrollan y forman hongos perfectos (Hassall).

Se encuentran tambien en las lociones pequeños fragmentos que se asemejan al serrin fino, y cuyo orígen no puede explicarse satisfactoriamente; es posible que procedan de las tablas sobre las que se trabaja el azúcar (Hassall).

Se encuentra tambien casi siempre en los azúcares brutos cierta cantidad de *arena* que se separa por la disolucion en agua, en la que forma un depósito en el fondo de la vasija.

»Algunas veces se mezclan los azúcares terciados con *féculas* que forman lentamente un precipitado en el fondo de la disolucion, comunicando al liquido un aspecto turbio y que adquiere coloracion azul por el iodo.

»El *sulfato potásico* se encuentra en el resíduo de la calcinacion y se reconoce por el precipitado blanco que forma con el cloruro bárico, y el precipitado amarillo que produce el cloruro platínico.

»Por la disolucion del azúcar y el exámen del resíduo se puede conocer la naturaleza de algunas de estas materias extrañas. En 100 ejemplares examinados por Hassall, cuatro solamente contenían un poco de almidon, y en ninguno de ellos encontró arena.

---

(1) El procedimiento de Trommer consiste en añadir potasa al líquido azucarado que se trata de examinar, y despues en filtrar; se añade entónces al producto resultante sulfato de cobre en solucion muy diluida, en cuyo caso se forma ordinariamente un precipitado que se redisuelve por la agitacion del líquido. Pasado algun tiempo, se precipita el óxido de cobre bajo el aspecto de un polvo rojizo.

(2) Véase AZÚCAR TERCIADO.

»La cantidad de azúcar cristalizable que contienen los azúcares, es siempre la misma y es necesario hacer un ensayo sacarimétrico para conocerla con exactitud. Muchos son los procedimientos que se han propuesto con este objeto.

»Payen hace uso de un líquido saturado con azúcar obtenido por la disolucion de 40 gramos de azúcar en polvo en 80 centílitros de alcohol de 85°, préviamente mezclados con 0,04 de ácido acético. Para que el líquido esté siempre saturado, sea cualquiera la temperatura á que se encuentre sometido, es preciso tener introducidos en el frasco 100 gramos próximamente de azúcar cande en cristales, suspendidos de un hilo, de manera que se forme sobre él un depósito de cristales en el caso de sobresaturacion ó que una parte se disuelva si la temperatura del líquido se eleva. Payen toma 15 gramos de azúcar bien cristalizado y triturado y los vierte en un tubo graduado que contenga 4 centímetros cúbicos de alcohol á 95°; dos ó tres minutos despues añade 50 centímetros cúbicos del líquido de prueba. Despues de haber agitado dos veces durante un minuto, se tapa el tubo y se deja depositar su contenido por espacio de dos ó tres minutos, dando de cuando en cuando unos golpecitos en el tubo para facilitar el depósito. Este ocupa cierto número de divisiones del tubo que representan $0^{m},365$ centímetros cúbicos divididos en 100 partes iguales (volúmen que corresponde á 15 gramos de azúcar clarificado y seco). El número de centésimas indicará el título del azúcar examinado.

»En caso de que hubiera *glucosa*, *azúcar incristalizable* ó mucha *materia colorante*, se les separará por la accion reiterada del líquido de prueba que dejará solo el azúcar cristalizable.

»Se podrá tambien lavar el azúcar con 50 centílitros de alcohol de 55°, despues se filtra y seca el filtro, y, de este modo, se reconoce todo el azúcar cristalizable de 0,005 próximamente.

»Peligot ha propuesto para dosificar el azúcar, esté en estado sólido ó de disolucion, el procedimiento siguiente, fundado en la diferente accion que ejercen los álcalis sobre el azúcar incristalizable. Se disuelven 10 gramos de azúcar bruto en 75 centímetros cúbicos de agua; se añaden próximamente 10 gramos de cal apagada y tamizada; despues de triturada la mezcla durante 10 minutos, se filtra para separar la cal no disuelta. El sacarato disuelto se diluye en diez veces su volúmen de agua y colorea con unas gotas de tornasol. Se satura entónces exactamente con una disolucion titulada de ácido sulfúrico. Un litro que contenga 21 gramos de ácido de 66° satura la cal disuelta por 50 gramos de azúcar. Para reconocer la presencia del azúcar incristalizable, es preciso calentar algunos instantes en baño maría á + 100. Adquirirá entónces un color pardo, y, por otra parte, el ensayo alcalimétrico demostrará la presencia de una cantidad menor de cal que estará en relacion con la cantidad de azúcar incristalizable. El mismo procedimiento puede ser-

vir para los líquidos, pero estos deben marcar 6° ú 8° en el areómetro.

»El procedimiento de Clerget está fundado en el exámen polarimétrico de los líquidos azucarados, y da resultados muy exactos; bajo el punto de vista práctico, el sacarímetro es un instrumento muy sencillo, y cuyo uso debería estar más generalizado.

»El sacarímetro ha sido modificado muy ventajosamente en estos últimos años por Cornu (V. SACARIMETRÍA.)

»Para reconocer las falsificaciones del azúcar, se disuelve una parte y se examina el resíduo. Si éste es térreo y toma color amarillo por el nitrato argéntico, es probable que el azúcar estuviera mezclado con *polvo de huesos;* la efervescencia por un ácido denotará la presencia de la *caliza;* la arena se reconocerá á simple vista.

»La *sal comun*, que se encuentra muy rara vez en el azúcar, se reconocerá en las cenizas por medio del nitrato argéntico, que dará un precipitado de cloruro argéntico.

»La *goma*, cuya presencia en el azúcar se ha demostrado algunas veces, se descubre por el alcohol que disuelve solamente el azúcar.

»Las *materias harinosas* se encuentran principalmente en los azúcares brutos, algunas veces en pequeña cantidad, y entónces puede suponerse que proceden de las materias empleadas en su fabricacion, y otras veces en proporcion tan considerable, que hace evidente la falsificacion. Estas sustancias se encontrarán en el resíduo de la disolucion del azúcar, y pueden reconocerse por el microscopio y el iodo.

»La *dextrina*, que se encuentra tambien con bastante frecuencia en el azúcar, se descubre por la accion del iodo sobre la disolucion fria de azúcar. que tomará una coloracion purpúrea y por los granos amiláceos que siempre se observan en ella.

»La presencia del *azúcar de fécula* en el azúcar, se reconoce porque ésta es ménos azucarada, ménos soluble en el agua y cristaliza con más dificultad. Puede asegurarse su existencia lavando un peso dado del azúcar sospechoso ó del terciado en alcohol de 85° acidulado con 0,05 de ácido acético y saturado de azúcar cande; el líquido disuelve el azúcar de fécula y el azúcar incristalizable y no disuelve nada de los cristales del azúcar de caña ni de los de remolacha. Se puede recurrir tambien al sacarímetro de Biot.

»El sulfato de índigo da el medio de comprobar la existencia de la glucosa y sus congéneres; porque el azúcar de fécula sola, en presencia de un exceso de álcali, se trasforma en índigo blanco. Para esto se disuelve una pequeña cantidad de sulfato de índigo que se satura con carbonato de potasa ó de sosa, y se le añade una disolucion de azúcar; si ésta está formada por azúcar puro, el índigo no se decolorará, si, por el contrario, hay glucosa ó azúcar incristalizable se verifica la decoloracion.

»El reactivo de Barreswill (tartrato cupro-potásico) indica tambien

la presencia del azúcar de fécula; porque ésta le decolora inmediatamente, miéntras que el azúcar de caña no ejerce accion sobre él, á no ser despues de una ebullicion prolongada (1).

»El azúcar de caña puro, calentado con la potasa cáutica, no se colora, pero si tiene glucosa adquiere el líquido una coloracion amarilla primero, y despues se ennegrece.

»El azúcar de caña reduce el bicromato potásico al estado de óxido crómico, miéntras que la glucosa no produce nada semejante (Reich).

Dumas, fundándose en que una disolucion saturada de azúcar á una temperatura dada no puede ya disolver más, pero sí cualquier otra sustancia, como la glucosa, el azúcar incristalizable, etc., ha propuesto macerar el azúcar por largo tiempo en un litro de alcohol de 85°, y 50 gramos de ácido acético de 8° B., para obtener un líquido saturado á + 15°. Se toma 0lit., 1 de este líquido, en el que se diluyen 50 gramos del azúcar que se quiere ensayar, préviamente pulverizado; se agita muchas veces y despues de cierto tiempo se decanta la disolucion alcohólica que sobrenada; esta disolucion debe marcar 74° en el alcohómetro centesimal, si sólo hay azúcar puro, y este grado le marcaba ya ántes del ensayo; si hay glucosa ó azúcar incristalizable ó los principios solubles procedentes de una mala refinacion, el líquido alcohólico tendrá una densidad mayor, y marcará ménos de 74°; cada grado inferior á 74° centígrados á + 15° indica 0gr., 1 de otros principios diferentes del azúcar de caña.

»El ioduro potásico iodurado da una coloracion rojo-parda á las disoluciones de la glucosa; se opera por comparacion con un vaso lleno de agua, otro de una solucion de azúcar puro, y otro lleno de una solucion del azúcar que se quiere ensayar. Se vierte en cada uno de estos vasos la misma cantidad de ioduro potásico iodurado. El agua apénas se coloreará, la solucion de azúcar puro adquirirá una coloracion azulada, y el líquido del tercer vaso, si tiene glucosa, la adquirirá rojo-parda oscura.

»El azúcar bruto que tiene agua se reconoce porque el papel que le envuelve se humedecerá y ablandará despues de algunas horas de contacto, permaneciendo seco en contacto de un azúcar no humedecido con agua. Se puede comprobar tambien y demostrar la existencia del agua en el azúcar, por la pérdida de peso que experimenta un peso dado de azúcar colocado en una estufa.

---

(1) Se prepara este reactivo disolviendo en caliente 50 gramos de crémor tártaro y 40 gramos de carbonato de sosa en un tercio de litro de agua. Se añaden despues á esta disolucion 30 gramos de sulfato de cobre en polvo. Hervida la mezcla, se deja enfriar, y se añaden 40 gramos de potasa disueltos en un cuarto de litro de agua: por último, se diluye toda la masa en bastante cantidad de agua hasta el volúmen de un litro. Tambien se puede preparar disolviendo simplemente tartrato de cobre en una so ucion de potasa.

»El azúcar cristalizado está algunas veces lleno de producciones criptogámicas que forman líneas ó puntos redondeados y dentados en la sustancia del azúcar, y se desarrollan principalmente en la base de los panes. Estas producciones son rojizas ó agrisadas, y pertenecen al grupo de las Mucedíneas. Segun Payen son la *Glycyphila erythrospora* y la *Glycyphila elæospora.*

»El azúcar en polvo se adultera con *alabastro;* mas como esta sustancia es insoluble en el agua, se puede separar fácilmente del azúcar y conocer su proporcion (Stan. Martin.)» (1).

**Bibliografía.**—Dubrunfaut, *Présence des glycoses dans les sucres bruts et raffinés de betteraves (Journ. pharm. et chim.*, 4.ª série, 1869, *t.* X, p. 54).—Martin (Stan.), *Falsification du sucre en poudre par l'albatre en poudre. (Journ. chim., méd.*, 4.ª série, 1858, t. IV, página 273).—Wagner et Gautier, *Nouveau traité de chimie industrielle.* —París, 1879.

**AZUCAR TERCIADO.**—Se falsifica segun Chevallier, con azúcar de leche, ó con harina, tierra, fécula de patata y sulfato de potasa.

Se reconocerá el azúcar de leche por el alcohol, donde se disuelve el azúcar terciado. Casi todas las demás falsificaciones precipitan en el agua fría las sustancias extrañas. En cuanto al sulfato de potasa, que se ha encontrado una vez en la proporcion de 4 por 100, se descubrirá quemando en un crisol una cantidad determinada de azúcar terciado. Las cenizas se tratarán por el agua destilada, y la solucion acuosa, concentrada por evaporacion, producirá cristales de sulfato de potasa.

M. Cameron, profesor de Dublin, ha observado, en 1865, en el azúcar terciado, una especie particular de *ácaro (Acarus Sacchari).* Es más alargado que el de la sarna y con más pelos y garras. Se halla en masas tan numerosas, que se pueden contar hasta 200.000 y más de estos animales en 1 kilógramo de azúcar en bruto (Chevallier).

Se pueden aislar estos arácnidos disolviendo 2 ó 3 gramos del azúcar bruto en un vaso de agua templada y dejándole en reposo hora y media próximamente; pasado este tiempo se encuentran algunos de estos animales flotando en la superficie del líquido, otros adheridos á las paredes del vaso y otros en el fondo, entre el depósito formado por los restos de la caña, fibras leñosas, granos de fécula y otras impurezas.

El huevo del *ácaro* es al principio un cuerpo redondeado; despues se

(1) *Nuevo Diccionario de falsificaciones y alteraciones de los alimentos, medicamentos y de algunos productos empleados en las artes, en la industria y en la economía doméstica,* por J. L. Soubeiran; trad. cast. por D. J. R. Gomez Pamo. Madrid, 1876.]

abulta, se alarga, se hace cilíndrico y casi dos veces más largo que ancho. Despues de algun tiempo se ve aparecer en una de las extremidades del huevo la trompa y las patas. Cuando llega á su completo desarrollo el animal es visible á simple vista; su cuerpo es aovado y presenta cuatro cerdas largas y rígidas colocadas á pares lateralmente, y alrededor ocho ó diez cerdas más ó ménos cortas insertas con cierta regularidad rodeando la circunferencia del cuerpo. En la parte anterior de este último tienen una trompa de organizacion compleja, y en la parte inferior ocho patas articuladas y provistas de espinas ó pelos en cada articulacion. En la última de éstas de cada pata se ve una espina larga que traspasa la longitud de aquélla y termina en un gancho (Hasall).

Muchos azúcares brutos, casi todos, pudiera decirse, presentan estos *ácaros* ya muertos, ya vivos y en todos los estados de su desarrollo. ¿Dependerá la afeccion cutánea llamada *sarna de los tenderos*, y que padecen principalmente los que manejan mucho azúcar, de la presencia de este *ácaro* tan parecido al *Acarus scabiei?* (Soubeiran).

**AZUFRE.**—El azufre, obtenido primero en bruto, y mezclado con las materias térreas, entre las que se encuentra, exige para su circulacion en el comercio diversas preparaciones, como la fusion y la destilacion. Estas operaciones desprenden necesariamente gran cantidad de ácido sulfuroso. Las fábricas de *azufre refinado* se colocan por esta razon en la primera ó en la segunda clase de establecimientos insalubres, segun que se verifique en ellas la destilacion completa ó solamente la introduccion en tubos y la purificacion del azufre por simple fusion ó decantacion. Puede, por otra parte, remediarse la dispersion de los vapores sulfurosos en la atmósfera ambiente, dirigiéndoles á traves de un tubo que iría á parar á unos depósitos donde se disolvería el ácido.

El empleo del azufre en ciertas industrias no está exento de tales inconvenientes. El blanqueo, por ejemplo, que se verifica colocando los tejidos al vapor del azufre hirviendo ex pone más que ninguna otra operacion á la accion muy irritante del ácido sulfuroso, por poco delicados que se encuentren los obreros, y porque, permaneciendo el vapor en los talleres, áun despues de terminada la operacion, los operarios no pueden penetrar en ellos para sacar los objetos blanqueados, sin rodearse de una atmósfera sulfurosa. El remedio á este inconveniente consiste en una gran ventilacion, como lo ha demostrado Arcet, y en la colocacion de chimeneas de tiro y de aberturas prac-

ticadas en las puertas de las estufas de azufrar, de modo que puedan ventilarse ántes de entrar en ellas.

Hemos observado tambien otro inconveniente á que se hallan expuestos los blanqueadores de telas con el azufre. El contacto contínuo de las piezas impregnadas de ácido sulfuroso que hay necesidad de extender conforme se desarrollan entre los cilindros altera las manos de un modo completamente especial. Se reblandece la piel, y la epidérmis, de color blanquecino, se arrolla, levanta y destruye á trechos, sobre todo en el pulgar é índice (V. BLANQUEO) (1).

Las flores de azufre se mezclan algunas veces con un 50 por 100 de yeso. Es fácil conocer esta adulteracion por medio del calor. El azufre en canutos puede contener arsénico; para reconocerle se mezcla el azufre con tres ó cuatro veces su peso de nitro y se proyecta en porciones en un crisol calentado al rojo; terminada la combustion, se separa del fuego, y para descomponer el nitrito que puede encontrarse, resultante de la descomposicion del exceso de nitrato empleado, se trata por el ácido sulfúrico que desprende el ácido nitroso y descompone el resto del nitrato. Se calienta de nuevo para que se desprendan completamente los vapores nitrosos, se deja enfriar, se diluye en agua y se hace pasar por la disolucion una corriente de ácido sulfuroso que transforma el arseniato potásico en arsenito formando el sulfato por su oxidacion; se desprende el exceso de ácido sulfuroso por el calor, y por medio de una corriente de hidrógeno sulfurado se consigue la precipitacion del sulfuro amarillo de arsénico que se forma (Soubeiran).

**AZUL DE PRUSIA.**—La fabricacion del azul de Prusia, materia colorante tan empleada en las artes, puede determinar graves inconvenientes y verdaderos peligros, si se efectua por los procedimientos antiguos, que en la actualidad pueden reme diarse.

Todas las sustancias orgánicas nitrogenadas pueden servir

(1) Bouisson, de Montpellier, ha descrito una oftalmia producida por el azufrado de as viñas. Es una conjuntivitis ligera con dolor pungitivo, penoso, sobre todo en el centro del dia, y que se exaspera por la radiacion solar y la reverberacion; los ojos están rojos, llorosos, tumefactos, y, por lo comun, inflamada la carúncula lagrimal. El azufre sublimado ó flor de azufre seria la causa de estas oftalmias más bien que el azufre molido; por lo tanto, estos accidentes deben atribuirse á su accion química. El azufre molido obra mecánicamente sobre los ojos determinando equimosis sub-conjuntivales, ocasionados por las presiones que hace el jornalero para hacer desaparecer el cuerpo extraño que le incomoda. La mezcla de azufre y cal es mucho más nociva en estos casos. Los velos, los anteojos y las abluciones despues del trabajo son los mejores medios preserva ivos. (Layet, *Hygiène et maladies des paysans*. Paris, 1882.)

para la preparacion del azul de Prusia. Las que generalmente se emplean son: la sangre desecada, los cuernos, los cascos de caballo, el cuero, que se calienta en un crisol con un octavo de potasa y unas pocas limaduras de hierro, Cuando todas estas materias se hallan convertidas en una pasta, se extraen con una cuchara de hierro y se introducen en agua caliente, produciéndose entónces fuertes detonaciones que pudieran ser muy peligrosas para los obreros, si la caldera no estuviese cubierta de una cúpula de palastro con un solo orificio bastante grande para el paso de la cuchara. El líquido, despues de hervido, se filtra por lienzos, y nuevamente lavado el residuo, se reunen todos los líquidos para precipitarlos por una solucion de sulfato de hierro y alumbre. Cuando se mezcla la legía de la sangre reciente con la solucion de sulfato de hierro y alumbre, se desprende gran cantidad de ácido hidro-sulfúrico que pudiera dar lugar á accidentes. Arcet ha propuesto un aparato que evita completamente este peligro: consiste en un tonel con su tapa, provisto de un embudo por donde se introducen los líquidos; un agitador sujeto por medio de una piel ó una vejiga para removerles; por último, un tubo para conducir el gas hidro-sulfúrico, á medida que se forma, al cenicero de un horno, donde se quema enteramente.

Todos estos obstáculos desaparecen empleando otro procedimiento que consiste en hacer uso del ferrocianuro potásico, sal que no contiene sulfuros. No tenemos necesidad de entrar en detalles nuevos relativos á este punto.

Las fábricas de azul de Prusia se colocan en la primera clase, cuando no se quema en ellas el humo y el gas hidrógeno sulfurado, á causa de su insalubridad y de su olor desagradable; y en la segunda clase, cuando sucede lo contrario; en efecto, los inconvenientes son de poca entidad si los aparatos están bien construidos.

Los Consejos de salubridad no autorizarán las fábricas de azul de Prusia sino en tanto que todas las chimeneas parciales de las calderas vayan á parar á la chimenea (15 piés de altura) del horno de calcinacion, y que las aguas de legía de la fábrica no se viertan en la vía pública.

El azul de Prusia del comercio se encuentra alterado con mucha frecuencia por la adicion de materias extrañas que aumentan su peso y que se mezclan con el polvo cuando todavía está en pasta. La sustancia

con que suele adulterarse este producto es el almidon. Para descubrirle, se hierve el azul de Prusia en agua, despues se filtra y el líquido incoloro que resulta toma coloracion azul por el iodo.

Las sales cálcicas, carbonato y sulfato, se reconocen hirviendo el producto sospechoso con ácido sulfúrico diluido en tres ó cuatro veces su peso de agua; se filtra y se vierte en el líquido un exceso grande de potasa para precipitar la cal. Se puede obtener tambien por la calcinacion un resíduo en el que es fácil encontrar el óxido de hierro y la alumina, la cal y el sulfato de cal.

La cantidad de resíduo que el azul de Prusia deja por incineracion no debe servir de guía para juzgar de la bondad del producto, por que se encuentran en el comercio azules superfinos de los primeros números, que dan un resíduo cuatro ó cinco veces más considerable que los azules más ordinarios (J. Girardin.)

**Bibliografía.**—D'Arcet, *Description de l'appareil salubre pour fabriquer le bleu de Prusse* (*Annales de chimie*, t. LXXXII, p. 1653.—*Dictionnaire de l'industrie, etc.*, 1834, t. II, p. 334.—*Traité de la salubrité dans les grandes villes*, por Monfalcon y de Poliniére, 1846, p. 251.—Wagner et Gautier, *Nouveau traité de chimie industrielle*, París, 1879.

**BACALAO.**— *V.* SECADEROS.

**BÁCTERIAS.**— *V.* MICROZOARIOS.

**BALANZAS.**—En el artículo PANADERÍA indicaremos los peligros del uso de las balanzas ó pesos de cobre, destinados á la venta de ciertos artículos, y al mismo tiempo los medios de remediarlos.

**BALLENA.**—La preparacion de las *ballenas*, ó barbas de ballena, desprende abundantes vapores de olor fuerte y tenaz, y produce resíduos líquidos fáciles de corromperse, si no se cuida de verterles pronto. Estas fábricas corresponden á la tercera clase de establecimientos incómodos.

**Prescripciones.**—*Suelo.*—*Salida de aguas.*—Hacer impermeable el suelo de los talleres; conducir subterráneamente á la alcantarilla las aguas de maceracion.

*Desprendimientos.*—No recibir más que las barbas despojadas de toda materia animal susceptible de entrar en putrefaccion. No quemar en los hogares resíduos de ninguna especie.

Tapar las tinas de maceracion; colocarlas debajo de chimeneas de tiro, y lavarlas á menudo y desinfectarlas con cloruro de cal.

Los vapores de las calderas, provistas de sus tapas correspondientes, irán á parar á la chimenea.—El aplanamiento y la perforacion al hierro

rojo tambien se harán bajo chimeneas convenientemente dispuestas.

**BAÑOS.**—Es indudable la utilidad de la vulgarizacion de los baños bajo el punto de vista de la higiene pública. Tal vez se han exagerado las ventajas de algunos baños tomados de vez en cuando por personas que, por su profesion, sus hábitos y su pobreza, se olvidan de sí mismas, y cuyos resultados no puede remediar una práctica tan rara; quizá se han desconocido los inconvenientes posibles de baños calientes prolongados, más bien debilitantes que tónicos, que aumentan la susceptibilidad del cuerpo respecto á las variaciones de la temperatura, tomados sin precauciones por algunos individuos constantemente en lucha con las privaciones, ciertos trabajos y una mala higiene.

Sin embargo, no podemos negar que, de un modo general, la popularizacion del uso de los baños, colocándoles al alcance del mayor número posible de personas, se halla conforme con los principios de la higiene, y con los progresos bien entendidos de la Sociedad. Hay, por otra parte, muchas profesiones, de las cuales hablaremos luégo, cuyo ejercicio exige de una manera imperiosa el uso frecuente de baños y lociones, á fin de evitar los peligros del contacto prolongado de ciertas sustancias perjudiciales.

Bajo este punto de vista, ya se han realizado progresos indudables. Si los baños no están todavía al alcance de la mayor parte de la poblacion menesterosa de las ciudades, no obstante, su empleo va cundiendo cada vez más entre el vecindario, y, sobre todo, entre la clase obrera más acomodada é inteligente.

En 1816, se contaban 500 pilas ó baños públicos en los distintos barrios de París; pero de 1817 á 1831, su número aumentó considerablemente con la introduccion de las aguas del Ourcq en el consumo público. En 1831, había 2.374 baños fijos y 1.059 para trasladarlos á domicilio; además 335 en barcos; total: 3.768 baños. En 1852, sin contar los hospitales, había 5.958 baños; 4.064 fijos. Se tomaban anualmente, prescindiendo de los cuatro grandes establecimientos del puente María, del puente Nuevo y del puente Nacional, 1.818.500 baños, para los cuales se concedió una cantidad media de 18.185 hectólitros de agua del Sena, de Grenelle y del Ourcq. Mr. Husson añade 350.000 baños de los establecimientos de baños calientes situados en el rio, 109.900 de los hospitales y hospicios que tienen un servicio

externo de baños, y 500.000 de los 21 establecimientos de baños frios del Sena y canal de San Martin; lo cual eleva á 2.778.400 el número de baños calientes y frios tomados anualmente en París.

Sin embargo, hay muchas personas que, bien por sus escasos recursos, bien por sus hábitos, nunca se bañan. Un estado dirigido al ministerio de Agricultura y Comercio demuestra que las casas de baños se hallan establecidas en los barrios más ricos de París, mientras que los lavaderos corresponden á los más pobres.

El precio de los baños en París es muy corto; de 1 franco que costaban hace todavía algunos años, han bajado á 75 céntimos; en general, 60 y hasta 45 céntimos por abono; ménos de la mitad de lo que costaban en el siglo XIII.

Inglaterra, sumamente atrasada al principio, puesto que el precio de los baños fluctuaba entre 4 y 5 francos, tomó la iniciativa de los baños económicos para la clase obrera. Siguiendo su ejemplo M. Dumas, ministro de Agricultura y Comercio, despues de haber nombrado, el 16 de Noviembre de 1849, una comision encargada de recoger en Francia y en el extranjero todos los documentos relativos á los *medios de crear en los grandes centros de poblacion baños y lavaderos públicos*, presentó á la Asamblea legislativa, el 31 de Mayo de 1850, un proyecto de ley solicitando un crédito de 600.000 francos para fomentar en las grandes poblaciones la creacion de establecimientos-modelos para baños y lavaderos á precios reducidos. Vése, pues, que el estudio de los baños y de los lavaderos, dividido aquí en dos artículos, siempre se ha estudiado al mismo tiempo.

En 1842 se abrió el primer establecimiento de baños públicos en Liverpool; muchas ciudades industriales siguieron este ejemplo, y en Agosto de 1846 y Julio de 1847, el Parlamento sancionó una ley autorizando á las parroquias á contraer empréstitos para fundar establecimientos de este género.

En Inglaterra, los baños se dividen generalmente en dos clases:

| | | |
|---|---|---|
| Primera clase..... | Frio..... | 20 céntimos. |
| | Caliente..... | 40 » |
| Segunda clase.... | Frio..... | 10 » |
| | Caliente..... | 20 » |

Estos establecimientos se han visto en seguida concurridos por la clase obrera; una administracion ha dado más de 100.000 baños anuales.

En el establecimiento de *Easton square*, fundado por una Sociedad particular, hay 49 cuartos de baño de primera y segunda clase; dos baños de natacion de primera y segunda clase respectivamente, y un lavadero.

En el establecimiento, denominado *modelo*, de *Goulston square*, los cuartos de baño, separados por un tabique de 2 metros de altura, tiene cada uno una pila, una silla y un espejo. La pila es de chapa de hierro esmaltada de blanco, con 60 centímetros de profundidad y más de 60 id. de anchura. Cada persona dispone de 182 á 227 litros de agua dulce, caliente ó fria, que sólo sirve una vez, y dos sábanas para la primera clase, una para la segunda. El establecimiento tiene, además, seis baños de vapor y 12 de ducha.

En los primeros años no igualaban los gastos con los ingresos en los establecimientos ingleses, pero luégo han llegado á obtener pingües beneficios.

Nada se habia hecho en Francia hasta estos últimos años análogo, bajo este punto de vista, á lo creado en Inglaterra por las parroquias y las suscriciones particulares. Sin embargo, hace ya tiempo que M. Chevallier indicó las ventajas que podrian obtenerse, para establecer casas de baños económicas, del empleo del *agua de condensacion de las máquinas de vapor*. Es deplorable, decia, que en una ciudad como Paris, donde hay tantos pobres, no se hayan utilizado todavia las aguas calientes para que la clase menesterosa pudiera lavar su ropa, bañarse, etcétera.

En efecto, el Estado, el municipio, la industria privada, tienen, en el interior de Paris, máquinas de vapor cuya agua de condensacion va á parar á las alcantarillas con una temperatura media de +30 grados, la cual pudiera utilizarse. Solamente la máquina de vapor de Chaillot suministraria un volúmen de 200 hectólitros diarios, pudiendo dar abasto á 700 baños. No seria obstáculo llevar las aguas léjos del punto de partida, porque de algunas experiencias hechas en 1849, con los tubos alimentados por las aguas calientes del pozo artesiano de Grenelle, resulta que el enfriamiento del agua en movimiento, sólo es próximamente de 1°,3 por cada 500 metros de trayecto, y que mante-

niendo el líquido en reposo durante ocho horas, por medio de llaves colocadas en los extremos de la cañería, el enfriamiento no ha sido más que de 1°,70.

Por lo demás, sabemos que, en muchas de nuestras poblaciones industriales, algunos directores de fábricas han utilizado de este modo las aguas de condensacion de sus máquinas de vapor, estableciendo baños para sus operarios. Ejemplo digno de imitarse y que merece ser citado.

El coste de los baños en el centro de París, incluyendo la calefaccion, personal, alquiler y contribucion, agua y gastos generales, es próximamente de 57 céntimos. En la Salpêtrière, donde hay que prescindir de los gastos de alquiler, personal, calefaccion y conservacion del material, asciende á 20 céntimos.

M. Darcy propone establecer en las casas de baños, clases distintas como en los ferro-carriles. Supone que, concediendo la villa el agua gratuita sólo para la clase proletaria, y siendo los gastos, ya de lujo del establecimiento, ya del personal, relativamente mucho menores (puesto que, sea cual fuere la importancia de la casa de baños, basta con un recaudador y un bañero), el coste de los baños podría bajar de 47 á 22 céntimos, y que empleando el agua de condensacion de las máquinas de vapor, esta economía permitiría reducir á 12 céntimos el precio de los baños para la clase pobre.

El proyecto debido á la liberal iniciativa del gobierno, y destinado á dotar á nuestro país de una institucion benéfica bajo el doble punto de vista de la asistencia y de la higiene, obtuvo la sancion de los poderes públicos. A continuacion reproducimos la ley del 3 de Febrero de 1851, relativa á la creacion de establecimientos modelos de baños y lavaderos públicos, y la circular ministerial que la acompaña para el cumplimiento de dicha ley. La confianza del ministro encargado de los intereses de la salud pública nos ha llamado á formar parte de la comision constituida en virtud del artículo 2 de la ley. Al considerar el bien que hubiera podido resultar de la institucion proyectada, nuestro sentimiento ha sido grande al ver que la mayor parte de los municipios no han respondido al llamamiento que se les ha hecho, y que su inercia haya paralizado casi en todas partes las intenciones liberales del legislador.

## Ley sobre creacion de establecimientos modelos de baños y lavaderos públicos.

Artículo 1.° Se concede al ministerio de Agricultura y Comercio, para el año económico de 1851, un crédito extraordinario de 600.000 francos, con objeto de fomentar, en los municipios que lo soliciten, la creacion de establecimientos modelos de baños y lavaderos públicos gratuitos ó á precios reducidos.

Art. 2.° Los ayuntamientos que deseen obtener una subvencion del Estado, deberán: 1.°, obligarse á contribuir, con las dos terceras partes por lo ménos, al gasto total; 2.°, someter préviamente al ministro de Agricultura y Comercio los planos y presupuestos de los establecimientos que se propongan crear, así como las tarifas, tanto para los baños como para los lavaderos.

El ministro ordenará sobre las instancias, y determinará la cantidad y forma de la subvencion, prévio el informe de una comision gratuita, nombrada por él.

Cada municipio sólo podrá recibir subvencion para un establecimiento, la cual no excederá de 20.000 francos.

Art. 3.° Las disposiciones de esta ley serán aplicables, en virtud del dictámen correspondiente del Consejo municipal, á los centros de beneficencia y demás establecimientos reconocidos de utilidad pública que satisfagan á las condiciones enunciadas en los artículos anteriores.

Art. 4.° A principios del año 1852, el ministro de Comercio publicará una Memoria sobre el cumplimiento de la presente ley y la distribucion del crédito ó de la parte del mismo empleado en el trascurso del año 1851.

## Circular ministerial del 26 de febrero de 1851 sobre el cumplimiento de la ley de baños y lavaderos públicos

Señor Prefecto:

En virtud de la ley del 3 de Febrero último, se han concedido á este ministerio 600.000 francos para fomentar la creacion de establecimientos modelos de baños y lavaderos públicos, gratuitos ó á precios reducidos.

Esta ley es una nueva prueba de la solicitud del Gobierno en favor de las clases laboriosas; así, no dudamos que os apresurareis á excitar á los municipios, centros de beneficencia y demás establecimientos de utilidad pública á que cumplan con las condiciones de la ley para obtener una parte del crédito de 600.000 francos.

Importa, señor Prefecto, dar á la ley la mayor publicidad posible. Os recomiendo, pues, que adopteis inmediatamente las medidas necesarias al efecto, no limitándoos á insertarla en el *Boletin* de actos administrativos de vuestra prefectura, sino publicándola en bandos, sobre todo en los grandes centros de poblacion. Además procurareis, por todos los medios posibles, hacer comprender á las autoridades locales el verdadero espíritu de la ley, el fin importante que se trata de alcanzar y los medios por los cuales se ha conseguido en un país vecino.

Para facilitaros esta tarea, tengo el honor de dirigiros, con un ejemplar de la ley, un tomo en el que mi antecesor, M. Dumas, ha reunido los documentos más interesantes que la administracion posee sobre esta materia; en él encontrareis la exposicion de los motivos de la ley, lo cual os pondrá al corriente de las diversas clases de consideraciones que recomiendan el objeto á la solicitud de todos los hombres honrados. Hay, sin embargo, en esta exposicion un punto que difiere del espíritu de la ley votada. En el pensamiento del gobierno sólo entraba la creacion de establecimientos modelos de baños y lavaderos en las grandes poblaciones. La asamblea nacional no ha estado conforme con esta idea, deseando que los demás pueblos participen de la subvencion que la ley concede si acceden á contribuir con los gastos necesarios. Por lo tanto, no os limitareis á manifestar á las autoridades de las ciudades los beneficios que la ley otorga, sino que hareis extensivo este llamamiento á las poblaciones rurales.

El tomo que os remitimos contiene, además, los principales informes presentados á la Comision nombrada por mi antecesor, en el mes de Noviembre de 1849, por órden del Presidente de la República, con el objeto de estudiar los medios de dotar á nuestro país de establecimientos de baños y lavaderos que puedan rivalizar con los que existen en la Gran Bretaña. Contiene tambien los informes recibidos en nuestra administracion sobre los establecimientos creados en Inglaterra, así como los planos de los más principales. Estos diversos documentos os permitirán suministrar á las autoridades locales ó á los arquitectos encargados del estudio de los proyectos datos de gran utilidad, sobre todo las tarifas, las disposiciones más convenientes que deben adoptarse en las construcciones, establecimiento de aparatos para secar y orear la ropa, las medidas de policía interior, etc.

La ley ha indicado las formalidades especiales, que los municipios que soliciten una subvencion del Estado tendrán que llenar.

Deberán:

1.° Obligarse á contribuir, con las dos terceras partes por lo ménos, al gasto total.

2.° Someter préviamente al ministro de Agricultnra y Comercio los planos y presupuestos de los establecimientos que se propongan crear, así como las tarifas, tanto para los baños como para los lavaderos.

El ayuntamiento deberá justificar por la exhibicion de sus presupuestos, que su situacion financiera no le permite encargarse de la totalidad de los gastos; convendrá, además, consultar siempre el parecer del Consejo de higiene pública y salubridad del distrito sobre los proyectos presentados.

Unicamente cuando se hayan llenado estas formalidades, y oido ántes el parecer de la Comision nombrada al efecto, en los términos que previene la ley, podremos resolver las instancias y determinar la cantidad y forma de la subvencion única que el ayuntamiento ha de recibir, y que no excederá de 20.000 francos.

Estad seguro, señor Prefecto, que, en lo que nos atañe, haremos todo lo posible porque las solicitudes se examinen con toda premura; pero, aunque nuestro ministerio se halle encargado de la reparticion del crédito, en muchos casos no intervendrá exclusivamente en el cumplimiento de la ley.

Debiendo contribuir los municipios con las dos terceras partes, por lo ménos, del importe total, las instancias de subvencion tratarán algunas veces de cuestiones de anticipos , de adquisiciones de terrenos y otras análogas, y por consiguiente, será indispensable la intervencion del ministro del Interior, y hasta la del Consejo de Estado. Convendrá, sin embargo, que en nuestro ramo se entreguen desde luégo todos los documentos, salvo remitir al ministerio del Interior los que le conciernan, por el mérito de los proyectos y la oportunidad de conceder una subvencion. Nos reservamos suplicar á nuestro colega M. Waïsse, el exámen urgente de todos los asuntos municipales relativos á la creacion de establecimientos modelos de baños y lavaderos. Por vuestra parte os recomiendo, Sr Prefecto, que cuideis sobre todo de remitirnos los oportunos expedientes instruidos de un modo completo en todos los puntos en que la administracion tenga que resolver.

Entre los municipios en que la creacion de un establecimiento modelo de baños y lavaderos públicos presente un carácter especial de utilidad, habrá algunos que no se hallen en estado de satisfacer los gastos necesarios para gozar del derecho de la subvencion. La ley ha previsto este caso, admitiendo los centros de beneficencia y demás establecimientos de reconocida utilidad pública á participar de los beneficios de sus disposiciones, en las mismas condiciones que los ayuntamientos, siempre que el Consejo municipal dé para ello su aprobacion; lo cual participamos al señor ministro del Interior para que se fije en este precepto, y ordene, en lo que le incumbe, las medidas más eficaces para facilitar su ejecucion.

La disposicion que acabamos de citar, no perjudica, por otra parte, en nada al derecho que tienen los municipios de conceder, por un plazo más ó ménos largo, á una compañía particular formada, ya con fin industrial, ya con un objeto puramente benéfico, y ofreciéndose voluntaria-

mente á sufragar los gastos, la creacion de los establecimientos de que se trata, como pudiera hacerlo tratándose de un mercado ó un matadero. En este caso, los ayuntamientos podrán secundar de muchas maneras la accion de la industria privada ó de las Sociedades caritativas, ya por concesiones de agua gratuitas, ya suministrando los terrenos para la construccion de los baños y lavaderos, ó añadiendo una subvencion á la concedida por el Estado, ó por la garantía de un mínimum de interés.

En las poblaciones industriales convendrá estudiar el partido que pueda sacarse de las aguas de condensacion de las máquinas de vapor. En uno de los documentos que os he remitido, vereis cómo un hábil ingeniero, impulsado únicamente por la caridad privada, ha sabido utilizar estas aguas de condensacion, creando en Rouen un establecimiento que presta inmensos servicios á una parte de la clase pobre de esta ciudad populosa. Es un ejemplo que debeis citar siempre á las autoridades de los municipios, donde pueda ser imitado, hallándonos convencidos de que los directores de las fábricas no se muestran en todas partes dispuestos á facilitar la realizacion de las miras bienhechoras de la ley.

En todos aquellos puntos donde este pensamiento os parezca útil, no titubead en formar comisiones locales para provocar suscriciones y asociar de este modo la intervencion del gobierno á los sacrificios de las municipalidades. No ignorais que, cuando se ha hecho un llamamiento por la autoridad ó por las asociaciones caritativas, en interés de una creacion de notoria utilidad, casi nunca es desoido. No temais, pues, recurrir á toda clase de sacrificios; que el concurso de la beneficencia y la caridad os anime constantemente cuando se trate de realizar un pensamiento filantrópico.

Concluyo, señor Prefecto, recomendándoos nos tengais al corriente del curso que hayais dado á estas instrucciones. Por nuestra parte, os prometemos dedicar una atencion especial á las comunicaciones y solicitudes que nos vayais dirigiendo. Conviene no olvidar que nuestro ramo sólo dispone del crédito de que se trata durante el año 1851.

*Firmado.*—SCHNEIDER.

Los principales establecimientos de baños que existen en el extranjero, son:

El *baño occidental* de Glascow (Inglaterra), fundado en 1871 por el club Arlington con un capital de 7.000 libras esterlinas emitido en acciones. Sólo tienen derecho á él los accionistas, los miembros no accionistas y sus familias. Los propietarios de 1 á 5 acciones pagan una cotizacion anual de 40 chelines, que se rebaja á la mitad para los que to-

man más de 24 acciones. Los miembros no accionistas abonan 20 chelilines por derechos de entrada y una cotizacion de 45; los niños menores de 10 años, 10 chelines, y las mujeres 20. El establecimiento contiene una piscina de natacion para ambos sexos, frecuentada en invierno lo mismo que en verano y rodeada de 26 cuartos; contiene, además, seis cuartos de baños particulares, baños romanos y de vapor, salon de lectura, de billar, tocadores, etc. La piscina, de forma rectangular, alumbrada por gas, tiene 27 metros y medio de largo por 11 de ancho; su profundidad varía de 90 centímetros á $2^{m},3$. Toda persona, al entrar, cambia su calzado por chinelas.

El baño *Victoria*, situado en la parte meridional de Glascow, creado bajo el modelo del anterior, se abrió el 15 de Diciembre de 1877. El capital de fundacion era de 10.000 libras esterlinas repartido en 2.000 acciones; los gastos de construccion se elevaron á 13.828 libras esterlinas. Se compone de una piscina de natacion de 75 piés de longitud por 36 de anchura; de baños turcos con *frigidarium* (aspersion ó ducha fría), *tepidarium* (estufa seca á 32°), *sudatorium* (estufa á 50°), sala de amasage y lavabos; de baños rusos y de vapor; de bañeras ó pilas en cuartos particulares; de duchas variadas, salones de gimnasia, de billar, de lectura y de fumar. No se permite la entrada más que á los accionistas, sus hijos ó hermanos. Las cotizaciones y derechos de entrada son casi los mismos que en el baño-club de Arlington; pero hay miembros perpétuos que sólo pagan 15 libras esterlinas. Dos ó tres dias por semana, despues de las doce, se reservan para las señoras. El profesor de natacion es al mismo tiempo gerente del club.

En Soushport (Lancashire) existe, desde 1870, un gran establecimiento con 7 piscinas, donde se puede tomar á voluntad baños templados ó frios, de agua dulce ó de mar. Hay tres destinadas á las mujeres y á los niños.

El establecimiento de la compañía de baños de Scheffield.

El *Hamman*, baño turco, donde se ha sacrificado lo necesario á un lujo sorprendente.

Descripcion general del Hamman.—«El *baño Turco-Romano*, cuya única entrada está en la calle Neuve-des-Mathurins, 18, se compone de un *Vestíbulo*, desde donde, una vez tomado el billete de entrada, se pasa á un salon largo llamado *vestuario*, en el cual un criado os invita á desnudaros en un gabinete y os entrega la ropa necesaria.

»Las dimensiones del *vestuario* son: 17 metros de longitud por $4^{m},50$ próximamente de anchura; contiene *diez y ocho gabinetes* y, en una especie de entresuelo, *veintidos armarios* que sirven para guardar los vestidos de las personas que se desnudan en la galería.

»Todas las partes de esta sala, como gabinetes, lavabos, armarios, etcétera, etc., son de madera de *pitchpin* pulimentada, encerada, adornada y recortada á estilo oriental. Se halla iluminada por grandes tragaluces

con cristales grabados de arabescos, que dejan pasar una luz suave no ofensiva á la vista.

»En esta sala tambien se encuentra un salon de tocador con sus accesorios.

»*Sala de descanso.*—Al salir del vestuario, el bañista atraviesa la *sala de descanso* para entrar en otra sala octógona, con una cúpula hemisférica, en la cual hay ocho claraboyas, en forma de estrellas, con cristales de colores que trasforman la luz exterior en reflejos irisados de un efecto muy agradable.

»*Tepidarium.*—Esta habitacion tiene una temperatura de 50° centígrados; mide 8 metros de diámetro por 9m,50 de altura. La construccion es de ladrillo aparente de muchos colores y dibujos.

»El suelo es de mosáico de mármoles. Bancos de mármol blanco de diversos tamaños ocultan las aberturas de los caloríferos subterráneos. Sobre estos bancos, y á 1m,20 de altura, las paredes están cubiertas de azulejos de 0m,20 de lado.

»El bañista, despues de haber extendido préviamente la sábana de que se le ha provisto, se sienta ó se echa en los bancos hasta que se presente la traspiracion que, no obstante, puede provocar bebiendo agua fría servida por negros en vasos de metal.

»*Caldarium.*—Cuando se ha establecido regularmente la traspiracion, el bañista pasa al *caldarium* ó estufa á 60 ó 70° centígrados, y cuyo objeto es aumentar la circulacion de la sangre al mismo tiempo que la traspiracion.

»Esta estufa, de forma casi elíptica, es abovedada, y su construccion tambien de ladrillo aparente. Una claraboya con cristales de colores, situada en la parte más alta de la bóveda, da una media luz. La temperatura de 60° centígrados que tiene esta habitacion calienta de tal modo sus paredes, que ha sido necesario, para poder permanecer en ella algunos instantes, cubrirlas, lo mismo que el suelo y los bancos, con un paño especial de 1 centímetro de grueso.

»*Laconicum.*—Por último, si el bañista quiere todavía aumentar la traspiracion, pasa al *laconicum*, pieza simétricamente análoga al *caldarium*, pero cuya temperatura es de 70 á 80° centígrados.

»El bañista permanece aquí poco tiempo, por ser insoportable la temperatura, y entra, acompañado de su sirviente, que le ha seguido en todas las fases de la traspiracion, en la sala de amasaje, cuya temperatura es de 40° centígrados. Allí se echa en uno de los seis tableros de mármol blanco, y se le practican las manipulaciones ordinarias del tratamiento higiénico.

»*Sala de amasaje.*—Esta pieza, de forma rectangular, presenta el mismo adorno que el tepidarium. El bañista penetra despues en otra sala, el *lavatorium*, tambien á 40° centígrados, y allí, sobre una pila de mármol con dos llaves, una para el agua caliente y otra para el agua fría,

el criado cubre la superficie del cuerpo de espuma de jabon perfumado que limpia al instante con agua templada en abundancia.

»Esta habitacion es tambien de ladrillo aparente y azulejos. Toda la tubería está niquelada y dispuesta de modo que forme un conjunto armónico y en relacion artística con las demás partes de la sala, la cual se halla alumbrada por una claraboya de cristales coloreados abierta en el techo.

»*Sala de duchas y piscina.*—Aquí el bañista, conducido á una sala análoga al *lavatorium,* puede elegir y tomar la ducha que quiera ó, lo que es preferible, si sabe nadar, sumergirse un instante en la piscina con agua cuya temperatura no exceda de 8° centígrados, y de la cual sale en seguida para ir á la sala de reposo.

»*Sala de reposo.*—Hecho esto, los bañistas, cubiertos con mantas de lana y algodon, entran en la sala de reposo y se acuestan en divanes ó en camas dispuestas en una série de cuartos pequeños y elegantes que existen á los lados de la nave principal.

»Cada habitacion se encuentra limitada por dos tabiques de madera de cedro de $1^{m},35$ de alto, cubiertos de estera fina.

»Las paredes están cubiertas de lunas azogadas, y del centro del techo penden canastillas de flores.

»La sala de reposo se compone de una nave principal de 9 metros de altura y de otras dos laterales. Estas últimas están divididas en dos pisos por una galería.

»Durante el día, esta sala se halla alumbrada por tres grandes ventanas en forma de medio punto (perfil árabe), con cristales de color que trasmiten rayos de luz irisada y hacen resaltar más los colores vivos de la habitacion.

»Por la noche, dos grandes arañas y una série de lámparas de gas colocadas en los límites de los gabinetes, suministran una luz abundante.

»Los costados de la nave principal están formados por cinco arcos de medio punto, estilo árabe, que descansan en columnas que sostienen la galería superior de las naves laterales. El espacio entre las columnas es de 3 metros de eje á eje.

»La sala de reposo está separada del tepidarium por un cristal grueso, cuya disposicion produce efectos de perspectiva muy agradables.

»*Piscina.*—Una piscina de $1^{m},50$ de profundidad, por 2 metros de anchura y 15 metros de largo, rodeada de jardineras con plantas exóticas, completa la ornamentacion natural del establecimiento.

»Las paredes verticales de esta piscina se hallan cubiertas de azulejos de porcelana blanca de Montereau unidos con cemento; el suelo es de baldosas de mármol blanco y negro, los escalones de mármol blanco de Italia.

»*Fonda.*—En una de las arcadas se encuentra la fonda, donde el bañista puede tomar lo que guste.

»El mostrador imita á cedro, y está barnizado como todas las demás maderas imitadas del local.

»Despues, el bañista pasa al vestuario donde vuelve á colocarse su ropa.

»*Sala de hidroterapia.*—El Hamman tiene, para las personas que no quieren tomar el baño Turco-Romano propiamente dicho, y pasar por sus diferentes fases, una sala destinada á la hidroterapia, cuya instalacion no deja nada que desear.

»Las paredes de esta sala están completamente cubiertas de azulejos; el pavimento es de gruesos listones de madera espaciados. Allí existen todos los diversos aparatos de hidroterapia.

»*Salas de inhalacion.*—Hay tambien en el establecimiento dos salas de inhalacion y pulverizacion, una para los hombres y otra para las mujeres; sus paredes están cubiertas de azulejos que las preservan de la accion de la humedad. En esta habitacion todos los aparatos son niquelados.

»*Baños particulares de señora* (Boulevard Haussmann).—Las señoras tienen un baño particular completamente separado del de los caballeros, pero más pequeño. Su entrada es por el boulevard.

»*Distribucion del subsuelo.*—En los sótanos se encuentran todos los servicios necesarios para la marcha de los baños, y además 19 cuevas destinadas á los cuartos de los bañistas. Dos caloríferos colocados uno debajo del *laconium* y otro debajo del *caldarium*, suministran el calor necesario á las estufas únicamente.

»El calor desprendido por estos caloríferos, que representa un cubo de 12 metros de construccion, se dirige por anchos tubos al techo y se distribuye á juicio de un vigilante encargado de los registros.

»Un tercer calorífero, del mismo cubo que los anteriores, situado cerca de la *sala de inhalacion* de los hombres, mantiene una temperatura agradable en todas las habitaciones del Hamman, incluso el cuarto de la direccion, que está en el entresuelo. La temperatura es próximamente de 20°.

»Entre los dos primeros caloríferos hay una máquina pequeña vertical de vapor de cuatro caballos de fuerza. La caldera está aislada y puede dar bastante vapor para calentar el agua de los dos depósitos.

»Esta máquina puede mover: 1.°, todos los aparatos del lavadero; 2.°, las bombas para llenar los depósitos de agua colocados en el patio del primer piso, cuyo líquido se saca (si por acaso faltase el agua de la villa) de un pozo abierto á unos 4 metros próximamente de las bombas.

»Las dos bombas de inhalacion funcionan tambien con esta máquina; determinan una presion de 5 á 7 atmósferas más que suficiente para la pulverizacion del agua sulfurosa necesaria á los aparatos de la sala de inhalacion.

»El lavadero se compone de dos máquinas, una oreadora y otra blan-

queadora, las cuales funcionan por medio del vapor, y de dos tinas.

Contiguo á esta pieza está el almacen de ropa. La cocina de la fonda y el comedor de los empleados tambien se encuentra en los sótanos.

Todos los puntos del establecimiento se hallan en comunicacion, ya por la electricidad en virtud de cuadros indicadores, ya por medio de bocinas, lo cual permite trasmitir inmediatamente las órdenes y regularizar la marcha del establecimiento.

De las cuevas y sótanos parten grandes tubos de ventilacion que desembocan en dos chimeneas colocadas junto á los caloríferos, cuyo calor las hace funcionar activamente.

De las cuevas se establecen tambien corrientes de aire que pasan entre las paredes dobles de las estufas y sustraen el aire caliente que sale al patio.

Tres grandes depósitos de agua de 7.000 litros de capacidad, uno de agua caliente, alimentan el establecimiento.

La tubería es de hierro, cobre, plomo ó estaño. El coste del Hamman se ha elevado á 1.976.000 francos. El establecimiento se halla abierto desde las siete de la mañana á las nueve de la noche.

Hé aquí los precios:

| HOMBRES. *Inclusa la ropa.* | Francos. |
|---|---|
| Baño Turco completo.... | 5,00 |
| Por abono..... | 3,50 |
| *Hidroterapia.* | |
| Ducha en lluvia, en círculo, escocesa, baño de asiento, etc..... | 1,50 |
| Por abono..... | 1,25 |
| *Inhalacion, pulverizacion con agua de Cauterets.* | |
| La sesion..... | 1,75 |
| Por abono..... | 1,50 |

| MUJERES. *Inclusa la ropa.* | Francos. |
|---|---|
| Baño Turco completo.... | 10,00 |
| Por abono..... | 8,00 |
| *Hidroterapia.* | |
| Ducha en lluvia, en círculo, escocesa, baño de asiento, ducha de vapor. | 1,75 |
| Por abono..... .. | 1,50 |
| *Inhalacion y pulverizacion con el agua sulfurosa de Cauterets.* | |
| La sesion..... | 1,75 |
| Por abono..... | 1,50 |

El Hammnan puede dar 250 baños diarios próximamente, lo que, á razon de 5 francos por persona, proporciona un ingreso normal de 1.250 francos, ó sean unos 450.000 francos anuales (Oppermann, *Nouvelles annales de construction*. París, Julio, 1877).

El baño de natacion de la Sociedad anónima del *Baño real de Bruselas*, abierto en Julio de 1879 bajo el patronato del Colegio Médico.

Viena tiene tres establecimientos con piscina de natacion: el baño *Diana*, el *Sofía* y el *Margarita*.

El baño *Diana*, fundado en 1804, se reformó en 1842; la piscina tiene 37m,93 por 13m,28, y 0m,95 á 2m,53 de profundidad; el agua de la misma tiene una temperatura de 20 á 22° centígrados en virtud de un chorro contínuo de agua caliento. Hay 100 cuartos en la galería de contorno. El establecimiento contiene 35 pilas de 3 clases.

El baño *Sofía*, propiedad de accionistas, como el anterior, se abrió en 1845. La piscina tiene 41 metros por 13; su profundidad varía entre 80 centímetros y 3m,40. Se desocupa y llena cada tres dias; pero además tiene una cascada qne vierte constantemente agua nueva, la cual se templa por el vapor que circula dentro de una red de tubos en espiral, colocados debajo de un entarimado.

Ambos establecimientos aprovechan poco á las clases jornaleras por el precio elevado de los baños.

En el baño *Sofía*, un abono de 12 baños cuesta 13 francos; un baño en la piscina 87½ céntimos á los adultos y 50 céntimos á los niños. Un abono por toda la estacion, 37,50. La temporada en estos baños comienza en 1.° de Mayo y termina en 30 de Setiembre. En los meses rostantes se alquilan para baile.

El *baño-lavadero de Hamburgo*, fundado en 1855 por una Sociedad, á la que el Estado concedió gratuitamente el terreno y el agua, á condicion de incautarse del establecimiento una vez amortizado el capital empleado. En el centro del edificio, que es de forma circular, se eleva la chimenea, y de dentro á fuera se hallan colocados simétricamente los lavaderos y los baños, cuyas entradas son distintas y opuestas para ambos sexos. Las calderas están en los sótanos. El establecimiento comprende un espacio de 1.300 metros cuadrados, habiendo tenido de coste unos 250.000 francos. No hay piscina; las pilas, de loza, cubiertas exteriormente de madera, son 49 (16 para el sexo femenino), y dos duchas en lluvia. Los cuartos están situados en las partes laterales de un pasillo circular; el piso es de asfalto y las paredes de madera; éstas, de 2 metros de altura, no llegan al techo. Los tubos de agua caliente y fría se reunen en uno sólo ántes de llegar al baño. En 1856 se dieron en este establecimiento 94.670 baños; de 1874 á 1878 ha disminuido gradualmente la cifra anual de 151,614 á 112,827, debido á la crísis porque ha pasado la industria.

Los baños son de agua dulce ó salada; la temperatura de los primeros no excede de 35°. El precio de un baño de segunda clase ó de una ducha, inclusa la sábana, es de 38½ céntimos; un abono de 16 baños cuesta 5 francos. En 1878 la Sociedad ha obtenido una ganancia líquida de 26.000 francos. En virtud de un tratado posterior, el Estado consiente en dejar á la Sociedad fundadora los beneficios de explotacion del establecimiento, obligándose aquélla, en cambio, á construir nuevos baños

que contengan, en vez de un lavadaro una piscina de natacion. El Estado suministra el terreno y el agua; la Caja de Ahorros hace un anticipo de 187.500 francos al 2 por 100, recibiendo en garantía la mitad de las acciones emitidas por una cantidad equivalente á su préstamo. Reintegrado el capital de 375.000 francos, los dos establecimientos pasarán á á poder del Estado.

Sobre bases análogas, una Sociedad fundó, en 1866, los baños-lavaderos de *Basilea*, y fué grandemente subvencionada por las municipalidades y Sociedades de utilidad pública. Contiene 30 pilas para baños simples á 40 céntimos y baños salados. En 187-879 el número de baños dados en este establecimiento ha sido 38.842, con un beneficio líquido de 25.000 francos. Una cláusula de los estatutos de la Sociedad fundadora determina que cuando el dividendo suministrado á los accionistas exceda del 5 por 100, las demás utilidades se aplicarán, ya á disminuir las tarifas, ya á ensanchar el establecimiento, ó bien á fundar otro nuevo.

Al mismo tiempo que el establecimiento de baños de Hamburgo, se construían en Berlin dos baños-lavaderos destinados á las clases menesterosas: el *Schillingstrasse* y el *Auguststrasse*. El primero, agrandado hace algunos años, ocupa 1.600 metros cuadrados y costó 375.000 francos. Recibe el agua del Sprée filtrada. Contiene 39 pilas, cuatro duchas frias y una piscina, con las paredes y el fondo de mármol, de 13 metros de longitud por 7 de anchura y $1^{m},25$ á $1^{m},88$ de profundidad. La temperatura del agua es de 22°. Sólo se admiten hombres. Hay 21 cuartos al rededor de la piscina. Los 20 cuartos de primera clase tienen una ducha en lluvia. Un baño comun, en pila, y con sábana, cuesta próximamente 65 céntimos, en la piscina $37^{1}/_{2}$ céntimos.

En 1874 se inauguró el baño del *Jardin del Almirante* en Friedrichsstrasse 102. En la actualidad, este establecimiento ocupa 2.600 metros cuadrados y se compone de una piscina, de 7 salas de duchas, 88 cuartos de baño con su pila correspondiente, baño romano, baño ruso, baños de aguas minerales, salas de jabonadura para hombres, tocador y fonda. Hay, además, una piscina de hierro forjado, cubierta de cristales, rectangular, de 15,5 metros de longitud, 7,5 de anchura y 65 centímetros á 2,3 metros de profundidad, segun los extremos. Se halla rodeada de 125 cuartos qara adultos y de 100 para los jóvenes. Tambien se admiten mujeres. Un baño de segunda clase ó una ducha cuesta 75 céntimos; por abono 50 céntimos; un baño en la piscina 50 céntimos; 12 tarjetas, 3,75 francos, y un abono trimestral, 12,50 francos.

Los *baños* del *Emperador Guillermo*, reedificados en 1876 por su propietario, que es un industrial. Tienen una piscina de 23,5 metros de largo por 8,5 de ancho. Un baño de piscina, con calzoncillo y sábana, cuesta 50 céntimos; 30 tarjetas de abono, 7,50 francos; un trimestre, 18,75 céntimos.

Existen tambien en Berlin otros dos establecimientos de baños con piscina: el *Victoria* y los baños *Ascanios*.

El baño de Magdeburgo, abierto en 1860. Contiene duchas frias, un baño de vapor y 40 pilas de mármol de Silesia, ménos una, destinada á los baños medicinales, que es de cristal. Tarifa de los baños de segunda clase: $67^1/_2$ céntimos; 12 tarjetas, 6,25 francos; un baño de piscina 50 céntimos; 12, id., 5 francos; abono mensual, $5,67^1/_2$ céntimos; semestral, 15 francos; anual, 22 fr. 50. Billetes de familia para seis ó más personas, valederos por un año, 90 francos. Hay pilas con duchas en lluvia y de asiento.

El baño *Sofía*, de Leipzig (1869), tambien tiene abierta su piscina durante el invierno. Ocupa una superficie de 800 metros cuadrados. La piscina tiene 15,57 metros por 6,94 metros; su profundidad varía entre 85 centímetros y 2,83 metros. El agua está en contínuo movimiento por una rueda que mueve la máquina del establecimiento. Dos cañerías de agua caliente mantienen su temperatura á 22°, en verano y á 25° en invierno; el local donde se halla instalada la piscina tambien se calienta con vapor á 20°. Un baño en la piscina cuesta, con ducha, 37 céntimos, por abono semestral, 18,75 francos un baño de segunda clase (con ducha), ó una simple ducha, $67^1/_2$ céntimos.

El establecimiento de *Hannover*, fundado en 1867, por una Sociedad de accionistas, contiene dos piscinas de natacion, 16 pilas iguales, un baño romano, un baño ruso y duchas. La piscina de los hombres (30 cuartos), rectangular, de 20 metros de largo por $7,^m7$ de ancho, tiene de profundidad de 87 centímetros á 2,9 metros; la piscina de las mujeres (17 cuartos en dos pisos), de igual forma, tiene 6,2 metros de anchura por 11 de longitud; su profundidad varía entre 75 centímetros y 2,42 metros. El agua se mantiene á 21° ó 22° de temperatura. Un baño de piscina, con calzoncillo, cuesta $56^1/_4$ céntimos; 10 tarjetas, 5 francos; abono por la estacion, 22,50 francos; una ducha 50 céntimos, y un baño comun, 1,25 francos. Este establecimiento es muy concurrido. Hay 700 abonados á las piscinas.

En *Brema*, la Sociedad de baños públicos abrió el 1.° de Diciembre de 1877 un establecimiento notable por la buena instalacion de su piscina (V. figs. 54, 55 y 56). El objeto de esta fundacion ha sido el proporcionar á las clases laboriosas baños lo más baratos posible, dedicando á la necesidad los productos obtenidos con los baños de lujo. El capital de fundacion fué suministrado por un donativo de 400.000 fr. de la Caja de Ahorros, por suscriciones voluntarias, que ascendieron á 150.000 francos, y por un anticipo de 37,500 francos. Además, el terreno le concedió gratuitamente el Estado, y, hasta 1882, la Sociedad se halla exenta de gastos de agua y alumbrado. Los 1.750 metros cuadrados construidos han costado 560.000 francos. El Senado se reserva el derecho de fijar los precios de los baños y cuidar de la buena marcha de la institucion.

Este establecimiento contiene una piscina para adultos y otra más pequeña para niños, duchas, 44 cuartos de baño de dos clases, seis

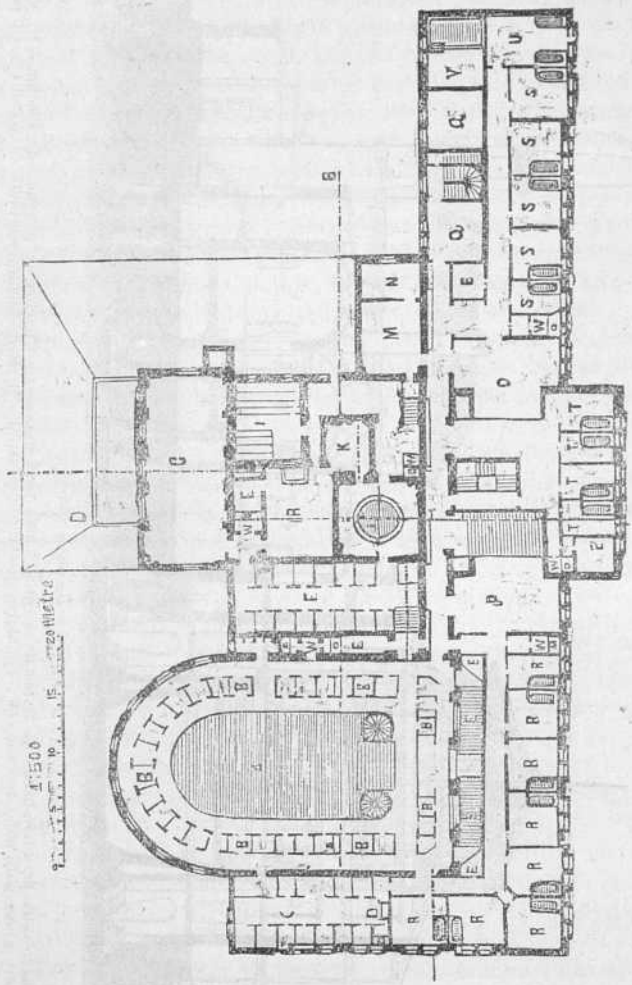


Fig. 54.—*Baños de Brema.—Plano.*

A. Piscina.—B. Gabinetes.—C. Duchas.—D. Calderas.—E. Almacen de ropas.—V. Vestuario.—G. Frigidarium de primera clase.—H. Lavacrum.—I. Baño de vapor.—K. Sudatorium.—L. Tepidarium.—M. Fonda.—N. Comedor.—O. Salon de espera de primera clase para las señoras.—P. Salon de espera para los caballeros.—Q. Departamento del maquinista.—R. Cuartos de baños-salones para caballeros.—S. Cuartos de baños-salones para señoras.—T. Baños medicinales.—U. Cuarto con dos pilas.—V. Baño para niños.—W. Retretes inodoros.

baños medicinales, tres baños de limpieza, un baño romano y un baño ruso.

La piscina, cubierta por una armadura de hierro y madera, está muy

concurrida lo mismo en invierno que en verano por personas de ambos sexos, quienes disponen, en dos pisos, de 66 cuartos para desnudarse y

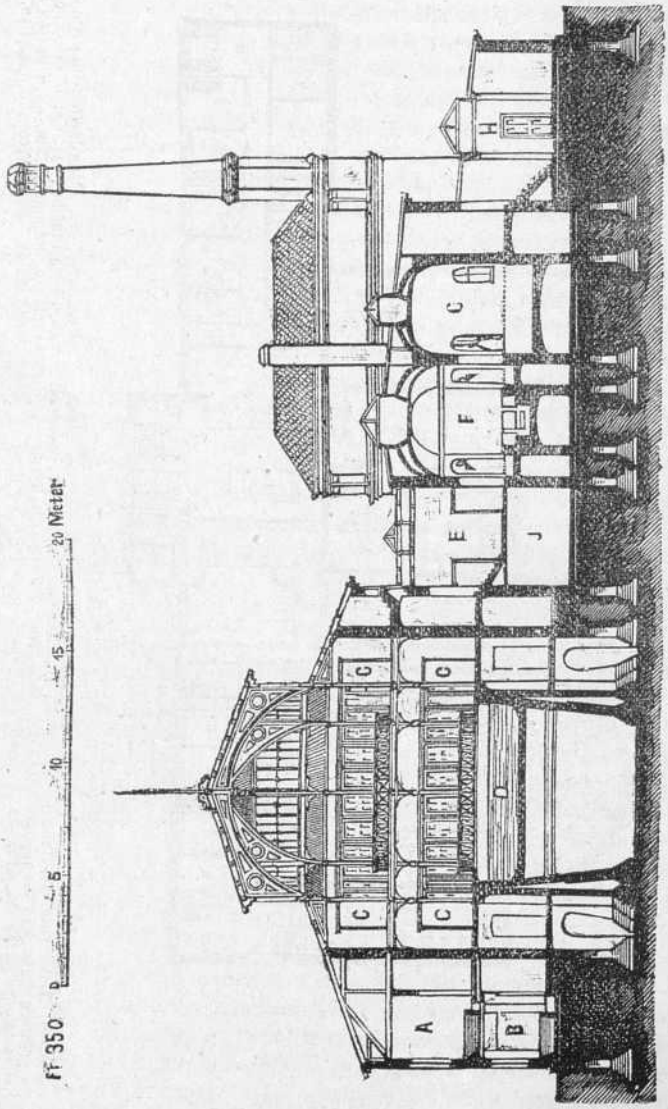



Fig. 55.—*Baños de Brena.—Corte.*

A. Cuartos de baño-salon para hombres.—B. Baños de segunda clase para hombres.—Cuartos de piscina.—D. Piscina.—E. Vestuario de primera clase para baño romano.—F. Tepidarium.—G. Sudatorium.—H. Frigidarium, segunda clase.—I. Cueva para carbon.

cuatro duchas reservadas. El estanque, de 14,25 metros de longitud por

8,10 metros de anchura, tiene una profundidad que varía de 1 metro á $1^{m},60$; se desocupa en media hora, y todas las noches se renueva el agua en el espacio de hora y media. Recibe constantemente agua limpia, á razon de 10 metros cúbicos por hora; su temperatura se mantiene á 22° ó 24° por un aflujo de vapor contínuo verificado en el fondo de la piscina, cuyas paredes son de ladrillo y cemento cubiertas de mármol y azulejos. La temperatura del salon es de 17° á 18° centígrados, merced á varias bocas de vapor colocadas bajo los piés de los bañistas colocados en la galería de circunvalacion. Las escupideras se encuentran en los ángulos. La galería, con su balaustrada, sobresale 60 centímetros, tiene el piso de mármol y una escalera que comunica con la piscina. No hay piscina de mujeres, pero se proyecta su construccion. En cuanto á la de niños, sólo es accesible por un lado, de modo que algunas veces, para obligar á que salgan aquéllos, hay que dejar la piscina en seco.

Una innovacion, copiada de las termas de Badenweiler, y que produce grandes ventajas bajo el punto de vista de la limpieza, es un corredor situado á lo largo de los cuartos que, de esta suerte, se abren por ambos lados, lo cual hace que el bañista éntre en la galería con los piés desnudos.

Los baños de segunda clase, ó *baños populares*, son de mampostería y cemento; su fondo está 70 centímetros debajo del suelo. Los cuartos correspondientes contienen además una ducha en lluvia y se hallan separados entre sí por tabiques de 2 metros que no llegan al techo (90 centímetros de hueco).

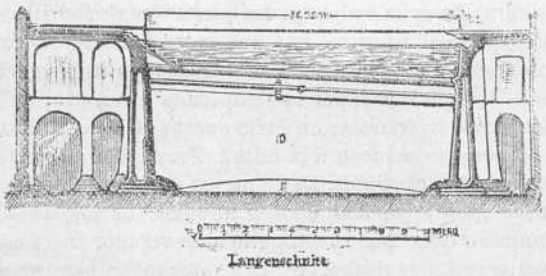



Figura 56.—*Baño de Brema.—Corte longitudinal.*

Los *baños* de limpieza, templados, con ducha en lluvia, que usan frecuentemente los deshollinadores, cerrajeros, etc., etc., se toman de pié, en pilas pequeñas, ó sentados. Un ventilador de hélice, de 1 metro de diámetro, introduce por minuto en el establecimiento 8.000 metros cúbicos de aire fresco.

Los baños de limpieza con sábana cuestan $18^{5}/_{4}$ céntimos; los baños de segunda clase con sábana, $31^{1}/_{4}$ céntimos; el baño de piscina con calzon-

cillo y sábana lo mismo que la ducha con dos sábanas, 50 céntimos; un abono anual á la piscina, sin sábana, 37,50 francos, y la mitad á los niños menores de 14 años.

En los trece primeros meses de su existencia, el establecimiento bremés dió, en total, 209.215 baños, con un beneficio líquido de 25.000 francos.

La *piscina municipal* de Dortmunt, abierta en 1878 por el municipio, á instancias de su Comision sanitaria, se destina especialmente, en virtud de sus precios módicos, para los jóvenes y los obreros; en ciertas horas se hace una rebaja en favor de los aprendices, gimnastas y escolares. El establecimiento no ha tenido necesidad de subvencion alguna, vista la rapidez de su éxito. Se halla administrado por una Comision municipal compuesta de siete miembros. Los 1.100 metros edificados han tenido de coste 150.000 francos. Todo el establecimiento consiste en una piscina, dos duchas frías y una pila para los que quieran jabonarse ántes de entrar en la piscina. El salon donde se halla esta última, de forma rectangular, tiene 32 metros de largo, 20 de ancho y 10 de alto; su armazon es de madera, con seis ventiladores y 54 mecheros de gas; en invierno varias estufas de vapor mantienen su temperatura á 18 gradaos.

La piscina, de la misma forma, se halla abierta todo el año para ambos sexos. Su longitud es de 24 metros, su anchura de 12 y su profundidad de 75 centímetros á $3^{m},4$. El agua se renueva en verano tres veces á la semana y en invierno cada quince dias; en la primera de ambas estaciones se halla á la temperatura de $22°,5$, y en la segunda á $24°$ mediante un chorro de agua caliente. La piscina es de ladrillo, cemento y azulejos. Rodeando el estanque hay una galería asfaltada con 42 cuartos y asientos para que los escolares dejen su ropa. El abono anual para los adultos es de 25 francos; por la temporada de verano, 18,75 francos; por la de invierno, 15 francos; un baño cuesta $67^{1}/_{2}$ céntimos. Para los niños estos precios se reducen á la mitad. Por último, á ciertas horas el baño se rebaja á $18^{8}/_{4}$ céntimos. En 18 meses que el establecimiento tiene de existencia, cuenta ya 300 abonos anuales, de los que 100 son de niños, un número igual por la temporada de verano, entre ellos 200 de niños, y 40 abonos de invierno. Se han tomado en este mismo tiempo 6.400 baños á precios económicos, y dan por término medio, al dia, 500 baños en verano y 100 en invierno. Dormunt es una poblacion de 50.000 almas.

El *establecimiento municipal* de Vierordt, en Carlsruhe, inaugurado en 1873, carece de piscina de natacion. Un generoso banquero, cuyo apellido lleva, y el Consejo municipal han cooperado á su fundacion en pró de las clases menesterosas. En 1875, ha suministrado 25.561 duchas, baños simples, rusos ó romanos. Los precios son los siguientes: ducha fría sin sábanas, $31^{1}/_{4}$ céntimos; con paños, $43^{3}/_{4}$; con sábana, 50 cénti-

mos; ducha fría y caliente con sábana, 87 1/2 céntimos; igual precio por un baño en pila con dos paños. (1)

En Lóndres hay 13 establecimientos de baños públicos; en Liverpool, tres. El coste de cada baño caliente para los obreros es de 22 céntimos; frio, 11 céntimos.

En Boston y Nueva-York los baños públicos constituyen barracas flotantes, amarradas en los muelles, sobre un agua mezclada con el producto de las alcantarillas.

En Lille hay un establecimiento de baños económicos para la clase proletaria; aunque montado en pequeña escala, sin embargo, con 32 pilas para hombres, 14 para mujeres y cuatro para baños sulfurosos, se han dado, término medio anual, segun Arnould, 25.000 baños á 30 céntimos.

En Rouen existe tambien un baño público con ocho pilas para hombres y seis para mujeres. Da 9 á 10.000 baños anuales á 40 céntimos.

En Nueva-York, la administracion municipal concede baños gratuitos, durante el verano, para la clase obrera. Los establecimientos, en número de siete, se abren á las cinco de la mañana y se cierran á las nueve de la noche. Los lúnes, miércoles y viérnes se bañan las mujeres; los mártes, juéves y sábados, los hombres; los domingos están cerrados. Pueden bañarse diariamente 2.500 á 6.000 mujeres y 10.000 hombres. Las piscinas tienen de 60 á 80 piés cuadrados con 68 cuartos de tres piés idem cada uno. Pueden entrar á un mismo tiempo en la piscina 300 y hasta 400 personas, y ocupar cada cuarto, cuatro, cinco y seis de las mismas.

De cinco á ocho de la mañana sólo se conceden veinte minutos de estancia en el baño de hombres.

Durante tres semanas del mes de Julio de 1879, concurrieron á los baños gratuitos 161.969 hombres y 110.673 mujeres.

El Dr. Merry-Delaboste fué el iniciador del baño-ducha caliente en todo tiempo. Desde 1873 le comenzó á aplicar á los presidiarios de Rouen, y propuso extenderle á todos los establecimientos penitenciarios. Se practica del modo siguiente: Seis confinados reciben al mismo tiempo el agua, á la temperatura de 34° ó 35°, que desciende de un depósito situado á 14 metros de altura, y que cae en forma de lluvia por seis tubos terminados en regadera provistos de llaves independientes. El suelo de la sala del baño está embaldosado y en ligera pendiente. En cuatro ó cinco minutos se dan al confinado de cuatro á cinco duchas, separadas por medio minuto de intervalo, durante el cual se frota con jabon negro; otro recluso maneja la llave. Despues de la ducha, cada uno entra cubierto con una sábana en una especie de vestuario donde dejan sus

(1) Bex, *Annales d'hygiène publique et de médecine légale*, tomo IV, tercera série, página 289.

ropas. En Dresde se ha instalado de un modo permanente este sistema en una habitacion á propósito, colocando tubos de duchas que corren á la vez bajo el techo y sobre el suelo, y permiten lavar doce hombres al mismo tiempo. Unicamente en invierno se calienta el agua. Con este procedimiento se ha podido bañar cada soldado una vez á la semana. Hay algunas pilas para limpiar primero á los más sucios, como los reclutas. El consumo de agua es de 2 á 3 litros por cabeza (Arnould).

El Dr. Huro, médico mayor del 69 de línea, de guarnicion en Nancy, ha inventado un procedimiento económico y sencillo de abluciones ó *baños-duchas de aseo*, aplicable especialmente á los soldados, obreros de ciertas industrias y presidiarios. Hé aquí como se practica:

Colocado de pié el individuo sobre una cubeta ó artesa con agua caliente, recibe por espacio de algunos minutos una ducha de agua templada (dos partes de agua fría por una de agua caliente) por medio de una bomba de riego ordinaria, provista de un depósito, con una manga flexible terminada en flor de regadera. Despues se frota el cuerpo con jabon negro y una brocha, se aclara por medio de una nueva aspersion, concluyendo por lavarse la cara con agua fría.

Pueden bañarse diariamente de 80 á 100 hombres, elevándose el gasto total, por seccion, á 1 fr. 20, ó sean 0,12 por hombre.

El coronel Marchand ha ensayado otro procedimiento análogo, que consiste en colocar á la persona en una estufa donde hay dos llaves de agua caliente y fría, una esponja dura y ordinaria, una vasija con jabon, análoga á la que usan los árabes, y con la cual en un instante el individuo se cubre de espuma de piés á cabeza, y barreños de zinc. Al poco tiempo de permanecer en la estufa, el individuo comienza á traspirar; entónces se frota el cuerpo con jabon, se aclara despues con la esponja y agua templada, se enjuga y se viste. Bastan diez minutos para cada baño de limpieza de esta clase.

Calculando al máximum los gastos de instalacion, y al mínimum el número de baños dados; es decir, suponiendo, respecto de este último punto, que cada hombre no se bañe más que una vez por mes durante los nueve meses en que no se pueden tomar baños de rio, y admitiendo, por lo tanto, que sólo se caliente la estufa una semana cada mes, el gasto de un baño puede calcularse en ménos de 2 céntimos por cabeza. Si la guarnicion fuese muy numerosa para que la estufa estuviese siempre caliente, es decir, las cuatro semanas del mes, durante nueve meses, la cifra descendería á ménos de medio céntimo por hombre (Figuier, *L'année scientifique et industrielle*. París, 1880).

Se ha utilizado el calor que se desarrolla durante la fermentacion del estiercol para calentar el agua de los baños; pero ya sabemos que este producto hay que alejarle lo más pronto y léjos posible del punto donde se forma.

En Madrid hay diez casas ó establecimientos de baños; seis que sólo

funcionan durante la temporada de verano, y cuatro que están abiertos todo el año (1). Los más principales son:

El *balneario de San Felipe Neri*, propiedad de los doctores Borrell y Arnús, situados en el centro de la capital. Contiene baños de inmersion, minero-medicinales artificiales, rusos, de vapor simple ó cargado de sustancias medicamentosas, sala de hidroterapia y de electroterapia. Precio de un baño simple, 1,50 pesetas; por abono de cinco baños, 1,25 pesetas; ducha ordinaria fría, 2 pesetas. Si se quiere sábana, tohalla turca, funda de baño, bata de id., dos paños ó gorro de hule, el alquiler de cada una de estas piezas vale 25 céntimos. No tiene piscina.

El *Niágara*, con piscinas de natacion y de familia, baños de vapor, estufa húmeda, duchas de todas clases y baños rusos. Precio de un baño en la piscina de natacion para hombres, 50 céntimos; baño de placer en pila de mármol, 1,50 pesetas; en pila de piedra, 1,25 pesetas; duchas ordinarias, frías, calientes ó de vapor, 1,25 pesetas. Los baños de vapor se dan desde las once de la mañana hasta las cuatro de la tarde por ser las horas mejores para secundar su accion.

Los *baños árabes*, fundados por el Dr. Diaz Benito, y abiertos en 1881.

El siguiente artículo publicado en el número XXII de la *Ilustracion Gallega y Asturiana*, describe con todos sus detalles este importante y lujoso establecimiento.

«Baños árabes.—Están situados los baños árabes en el nuevo barrio de Salamanca y en la calle de Velazquez, entre las de Jorge Juan y Goya, ó sea en una de las más espaciosas del barrio. Su fachada principal mira al Este, y ocupan una superficie de 3.703 metros.

»Dales entrada un frontispicio árabe de exquisito gusto que conduce á un espacioso vestíbulo de 11 metros de longitud y 3,50 de latitud, con 4,50 de altura.

»Este local de descanso está cubierto de cristales raspados, y le circunda una galería con asientos fijos y movibles, la cual tiene 16 metros de fondo y otros tantos de latitud, por 4 de altura, hallándose sostenida por 17 columnas de hierro con sus capiteles árabes, de donde arrancan arcos decorados. El pavimento es de mosáico, y alrededor de los asientos hay un friso ó banda de azulejos, los cuales, así como las paredes ornamentadas corresponden al mismo carácter. En uno de los ángulos vése un bonito escaparate que contiene perfumería, y sobre él un reloj; en el centro una fuente de mármol, alrededor de la que hay flores, arbustos y macetas. El despacho de billetes está á la entrada, ántes de llegar al vestíbulo, señalándose la division por una bonita cancela con cristales de colores que forman caprichosos dibujos.

»Un paso general comunica á los baños de pila, á los de familia, al

(1) Durante el año 1881, estos establecimientos (192 pilas) dieron, en totalidad, inclusos los á domicilio, unos 100.000 baños de agua dulce.

de natacion, al gimnasio higiénico y dependencias de uso interior del establecimiento; paso desahogado y descubierto, pero con un toldo para quitar el sol, y adornado de jarrones y macetas.

»Veinte gabinetes con pilas de mármol blanco, que en dos de ellos son dobles, se alínean á ambos lados de una galería central cruzada por otra que facilita la entrada al jardin y demás secciones. Estos baños de pila constituyen un pabellon de tres fachadas, que goza de abundante luz y ventilacion. Los referidos gabinetes tienen 4 metros de longitud ó fondo, y 2,40 de latitud por 3,30 de altura. En las estancias de pila ábrese una ventana á la fachada, y otra á la galería, y en las de los ángulos otra, además de la puerta de entrada.

»Las galerías cuentan, amén de sus dos puertas grandes de entrada y salida, un hueco igual de grande, con altas vidrieras y ventanas gemelas, un tragaluz y otros seis distribuidos en toda su extension. Las pilas son de mármol blanco, de una pieza, de capacidad desahogada, de 1,90 metros de longitud, estando surtidas de agua fría y caliente por dos grifos niquelados fijos en su escudo, tambien de mármol. El desagüe es pronto para la perfecta limpieza, y de válvula que no se abre sino con la llave que tiene el bañero. La parte próxima al baño, en la extension de 50 centímetros, está pavimentada de portland, con un sumidero para impedir que haya humedad; el resto de la estancia está solado de baldosin de Ariza de primera clase, y la galería de alabastro y pizarra á tablero de damas. En las estancias de los baños hay biombos giratorios que evitan el aire y la vista al abrir la puerta, facilitando al bañista la ayuda de una persona auxiliar sin ofensa del pudor. Dichas mamparas ó biombos están forradas por su anverso de cretona, con dibujo análogo á la ornamentacion general, y, por el reverso, de hule, para su mayor aseo. Tienen, además, dichos gabinetes, meseta de mármol con espejo, que constituye tocador, y una rinconera con vaso necesario. Alrededor de estas pilas corre un friso de azulejos árabes, siendo el resto de estuco marmorizado, y el completo de las paredes pintadas al estilo muzárabe, así como las puertas. Las vidrieras son de cristales de colores, segun el mismo estilo.

»Esta hermosa galería ó pabellon se eleva sobre una planta de sótanos que, además de contener descubiertas las tuberías que suministran el agua á las pilas, le hacen enjuto y ventilado. Las paredes de las galerías están pintadas con detenimiento en el mismo estilo muzárabe, y los costados, que parecen ser objeto de ornamentacion, son ventiladores de las armaduras que cubren las estancias de los baños.

»El pabellon en que están los de familia hállase adosado al de natacion; tiene un ámbito total de 25 metros de longitud y 6 de latitud, dentro del cual hay distribuidos 10 baños en dos bandas, y una galería central que los comunica. La distribucion está hecha con tabiques cortados á la altura de 2,50 metros, resultando ser la capacidad de cada baño

2,200 metros longitud, 2 latitud, por 1,15 de fondo, y la galería 1,20 metros de latitud. Estos receptáculos están vestidos de portland, con inclusion del friso recerco del pavimento, tienen, además, un friso de azulejos, el piso es de baldosin de Ariza, y el de la galería entarimado; en su extremo hay dos retretes, uno para estos baños y otro para el de natacion, comunicado por el mismo. Hay en su techo cinco tragaluces y doce ventanas á la banda de la izquierda, que tiene fachada, todo lo que proporciona luz y ventilacion. A la entrada de la galería hay una habitacion para los útiles de limpieza y ropas para los bañistas. El techo y paredes de este recinto están pintados en el referido estilo muzárabe, y hay tambien el mobiliario necesario.

»El baño de natacion, adosado al anterior recinto, tiene una extension total de 25 metros de longitud y 14 de latitud: el vaso para la inmersion 18 metros de longitud, 7 de latitud y 1,70 metros de fondo, teniendo salidas de sobrantes para que el fondo del agua no pase del que prescribe el reglamento municipal. Para este baño y los de familia, hay graderías de bajada y subida, y está vestido de portland como aquéllos. Tiene un fiador en su contorno para poder auxiliar á los bañistas, así como los de familia tienen cuerdas fijas en el techo con el mismo objeto.

La cubierta es de varios toldos de lona que se corren sobre tirantes y sirve para quitar el sol y las vistas de los edificios próximos. Así puede ventilarse y solearse mejor que si se cubriera con una armadura fija. Está circuido de galerías cubiertas, que tienen las dimensiones que marca la anotacion del total, la latitud parcial de las laterales es de 3 metros y 4 las de entrada y cabeza, y los mismos 4 metros de altura. En estas galerías hay celdas con mamparas fijas y puertas, todo de madera, destinadas á vestuario de los bañistas, á solo 2 metros de altura, dejando el paso necesario en torno del baño para bañistas y espectadores, y el retrete ya citado, y entrada á un cuarto para el celador. Está pintado por el estilo de los demás pabellones y tiene una cascada á la cabeza.

»El gimnasio higiénico, contiguo á las latitudes de los baños de familia y el de natacion, tiene 25 metros de longitud por 6 de latitud y 4,40 de altura. Está convenientemente alumbrado y dotado de los aparatos necesarios para su destino segun los últimos adelantos.

»El departamento de hidroterapia ocupa una superficie de 270 metros, equivalentes á 3.478 piés. Es edificio exento, con piso bajo, principal y segundo. Está circuido de plantaciones, y de frente tiene un espacioso jardin que le separa de la calle con una bonita verja característica. En el piso bajo hay cinco gabinetes para baños medicinales, con otras tantas pilas de mármol de color rosado, de Aspe (Alicante), que por su tamaño y forma llaman la atencion, y en una de ellas hay colocada una columna metálica para tomar en el baño duchas. La ornamentacion del pasillo, cuartos de baños, tocadores y servicio, iguala en esmero á lo

que hemos dicho respecto de las galerías. En lo restante de este piso hay almacen de aguas minerales y sales para dar toda clase de baños minero-medicinales, y algunas otras dependencias, incluso el lavadero, donde hay tambien una máquina para planchar.

»En el piso bajo ó entresuelo está la hidroterapia propiamente dicha, salon de espera, despacho del director, salon de duchas con todos los aparatos más modernos y piscina central, con puertas que dan á los vestuarios; tan perfectamente entendido todo que no dudamos en afirmar que es el mejor de los establecimientos de su clase. Hay, además, gabinete de pulverizaciones, y, por último, un aparato para aeroterapia y varios de electroterapia, donde pueden tratarse enfermos que, de otro modo, mal podría decirse que habrán apurado todos los recursos de la ciencia.

»En el piso principal y segundo hay habitaciones amuebladas para aquellos enfermos que, necesitando algunos de los medios de curacion que allí existen, desean residir en el establecimiento.

»Su situacion central, su sencilla ornamentacion, diferente de la muzárabe de las otras partes del edificio, punto de vista ostensible y plantacion que le circuye, hace que sea muy importante para el conjunto del establecimiento balneario, y le completa llevando en la fachada que mira al Este, una torre con reloj de tres muestras y campana, que al paso que es necesario al edificio, satisface una necesidad del ensanche, que carece de este servicio, y el todo embellecerá la barriada en este punto, en su dia, que será central y muy notable por su inmediacion á la carretera de Aragon y demás provincias del Este.

»Una escuadra de edificio contiene en planta baja las cocheras y cuadras necesarias para el trasporte de baños á domicilio, y, en la principal, las habitaciones para los dependientes de este servicio.

»En sitio conveniente, al extremo de los edificios citados, están los depósitos de agua y generador de vapor para el surtido de aguas á los baños de pila de familia y demás necesarios, ménos los de hidroterapia, que tiene sus especiales, y que oculta la torre de que hemos hecho mérito; y no léjos de estos el lavadero y tendedero, sin embargo de poderse valer para tender las ropas, si fueran muchas, del que ocupa la terraza que hay sobre el gimnasio, exclusivamente destinada y dispuesta al objeto.

»Todo está embellecido con macetas, jardineras y plantaciones que hacen agradable la vista y modifican el ambiente.

»El alumbrado para la noche es de gas, distribuido convenientemente, atendida su fuerza de irradiacion, con aparatos vistosos en los patios, pasillos y galerías, y los respectivos en los baños.

»No se ha olvidado una estancia para el caso fortuito de un accidente, donde hay cama, botiquin y personal entendido.

»Completa el cuadro de las necesidades del establecimiento un *restaurant* inmediato á la entrada, con el servicio necesario.

»Una sola cosa nos resta que añadir, y en verdad que es la mejor, puesto que servirá de garantía á los bañistas. El establecimiento está montado y bajo la direccion del afamado doctor Diaz Benito, cuyo nombre basta por sí solo para atraer numerosa concurrencia. Por eso tenemos la seguridad de que esta elegante casa de limpieza se convertirá en manos de nuestro estimado amigo, en un verdadero é importantísimo balneario (Saturnino G. de la Iglesia.)» (1).

Precio de un baño en la galería oriental: 1,65 pesetas; abono de nueve, 13,20 pesetas; un baño de natacion, 1 peseta; abono de nueve, 8 pesetas; ducha higiénica, 2,50 pesetas; todo ello sin ropa.

El personal facultativo de cada uno de los departamentos le componen los doctores Diaz Benito, Taboada, Valenzuela, García Ramos y Moreno Gomez, y el profesor de gimnasia Sr. Fernandez, de cuyo establecimiento, tal vez el único en Madrid verdaderamente higiénico, trataremos en otro lugar.

Concluiremos exponiendo las condiciones que, segun Robertson y Meyer deben llenar los baños populares y las piscinas de natacion.

«Las dimensiones estarán en relacion con el número de individuos que hayan de contener. No hay datos sobre este punto.

»Cada sexo tendrá una entrada distinta, y todas las instalaciones balnearias serán dobles, para que no sirvan alternativamente á los individuos de uno y otro sexo.

»Tocante á las piscinas, debe calcularse su tamaño de modo que cada bañista disponga, como mínimum, de tres y medio metros cuadrados. Es muy esencial que el agua afluya á ellas de un modo contínuo y en cantidad suficiente para que la de la piscina pueda renovarse en un día ó día y medio; basta, en este caso, limpiar la piscina cada tres ó cuatro días. Tambien es indispensable imprimir á la masa de agua un movimiento constante por medio de una cascada ó una rueda de paletas. Esta agitacion permanente facilita el arrastre, hácia la cañería de salida, de las partículas grasientas que flotan en el líqnido.

»Cuando el agua de la piscina contiene arena, arcilla ú otras materias susceptibles de aposarse, conviene hacer en la parte más declive de la piscina una canal á medio cubrir donde vayan á parar. En beneficio de las lecciones de natacion, la galería sobresaldrá en la piscina unos 50 céntímetros, y se colocarán debajo fiadores.

»La balaustrada de la galería tiene un doble objeto: evitar las caidas imprevistas en la piscina y mantener seco el muelle, obligando á los bañistas á no salir del agua sino por ciertos sitios, aunque por otro lado coharta la libertad de sus movimientos.

---

(1) Hay modificados, por indicacion del Sr. Diaz Benito, algunos párrafos de esta descripcion por no estar terminados en el año anterior ciertos trabajos de instalaciones en el establecimiento.

»Para que el calzado de los bañistas no ensucie los bordes de la piscina, se establecerá al otro lado de los cuartos un corredor por donde entrarán á ellos ántes de pasar al baño.

»Por último, si todavía se quiere completar más la limpieza del establecimiento, se prohibirá fumar, y se colocarán escupideras á lo largo de la galería y en los cuartos.

»La temperatura del agua de la piscina debe mantenerse á 22° centígrados, ya introduciendo de un modo directo vapor ó agua caliente, ya por su circulacion en cañerías colocadas en el fondo del estanque.

»Se puede hacer el fondo de la piscina más bajo por el centro que por los lados; pero es mejor colocar el máximum de profundidad en uno de los extremos de la piscina, inclinando su pared inferior en el sentido de la longitud de un modo gradual. La profundidad máxima, será, en general, de 3 metros; en cuanto al mínimum, convendría fuese de 50 centímetros para los niños.

»Las naves donde están las piscinas deben ser de hierro, cristal y madera pintados al óleo, hallarse bien ventiladas, y á una temperatura agradable.

»Habrá un profesor ó profesora de natacion encargados de la piscina, la cual estará dispuesta de modo que pueda frecuentarse todo el año.

»Es de una necesidad absoluta establecer piscinas de natacion en toda poblacion ó parte de ella que cuente más de 25.000 habitantes.

»Los cuartos de baño no tendrán ménos de $1^{m},80$ en cuadro; los tabiques intermedios $2^{m},5$, de altura, pero sin llegar al techo. Esta disposicion favorece á un mismo tiempo la ventilacion y la vigilancia.

»Las llaves de distribucion del agua se colocarán fuera de los cuartos para evitar el gasto inútil de este líquido.

»El mobiliario del cuarto, además de la mesa y silla necesarias, contendrá un calentador de ropa.

»Las bañeras de loza, ó de palastro esmaltado, son preferibles á las metálicas, generalmente más costosas y difíciles de limpiar. Dando una forma inclinada de arriba abajo y de atrás adelante á la parte de la bañera ó pila que corresponde al dorso del bañista, á la vez que disminuye la cantidad de agua necesaria para el baño, permite al cuerpo adoptar una posicion cómoda y agradable.»

Como ya hemos visto en la mayor parte de los establecimientos citados, el precio de los baños coloca fuera de su alcance á las personas de pocos recursos, y sobre todo á las clases jornaleras, que son las que más necesitan del aseo corporal. En su gran mayoría pertenecen á empresas particulares, cuyo fin es meramente lucrativo. Los municipios son los encargados de crear establecimientos públicos de baños con piscinas de natacion y duchas, donde, á precios sumamente módicos, los obreros encuentren, al mismo tiempo que limpieza, bienestar y salud. «Así como el espíritu obra sobre el cuerpo, dice M. Marchand, así

tambien los hábitos del cuerpo obran sobre las disposiciones morales. No es necesario ser gran observador para conocer que un soldado, un hombre ó una mujer del pueblo, cuando se hallan limpios, sólo por el hecho de estarlo, se encuentran en una situacion de espíritu especial que les da cierto comedimiento y decoro excepcionales. Generalizar la limpieza es propagar á la vez la salud y la moralidad; es elevar el nivel general, tanto bajo el punto de vista físico como moral.» Harlingen, de Filadelfia, confiesa que la falta de baños para la poblacion obrera es el baldon de la civilizacion americana. No olviden tambien las municipalidades que los baños y los gimnasios públicos son la antítesis de las tabernas y otros lugares de prostitucion. En los primeros, el jornalero adquiere salud y robustez, en los segundos su ruina física y moral.

No entraremos aquí en los detalles relativos á la accion fisiológica de los baños y al mejor uso que de ellos debe hacerse, cuyo estudio corresponde al dominio de la higiene privada. Recordaremos nada más la observacion que ya hemos hecho, relativa á que ciertas profesiones exigen de un modo imperioso el uso frecuente de baños, ya por la naturaleza química de las sustancias que se hallan diariamente en contacto con la piel, y que exponen á una absorcion continu ade principios nocivos, ya sólo para mantener la limpieza y el libre ejercicio de las funciones de la misma, cuya perspiracion pueden dificultar las partículas pulverulentas y las materias grasas que se adhieren á ella. Indicaremos, al efecto, las artes siguientes: operarios que fabrican el almidon, el albayalde, el minio y el litargirio, sombrereros, manteros, zurradores, tintoreros, azogadores de lunas, etc., etc.

Las casas de baños públicos exigen la vigilancia de la autoridad, bajo el doble aspecto de la seguridad del público y de la salubridad. Consignaremos aquí los preceptos que, sobre este punto, ha dado el Consejo de higiene y salubridad del Sena.

*Baños calientes.*—Los cuartos de baño tendrán las dimensiones siguientes: 1 metro 50 centímetros de anchura, 2 metros de fondo y alto. Las llaves de agua caliente serán de marfil, madera ó cuerno, de modo que no quemen la mano al hacerlas girar, cuyo movimiento debe verificarse con suma facilidad, sin que el vástago se desprenda del grifo. La campanilla estará al alcance de la mano. Las puertas se abrirán á ambos lados, (hácia dentro y hácia fuera). Habrá un ventilador en la parte superior de la habitacion. Cuando ésta se halle ocupada, se llamará de cuando en cuando á los bañistas hasta que contesten.

*Baños medicamentosos, especialmente sulfurosos.*—No se permitirá verter en la vía pública aguas cargadas de materias colorantes ú olorosas.

*Baños de estufa ó de vapor.*—Necesitándose tomar estos baños en una estufa no muy caliente, bastante espaciosa para respirar en ella con facilidad, á pesar del vapor que rodea al bañista, y el cual está á una temperatura muy alta, será necesario: 1.°, que las estufas no sean de madera porque esta sustancia se calienta y produce una rarefaccion del aire tal, que los baños de vapor se trasforman en baño de aire caliente, como en los aparatos de fumigacion, de cuyos inconvenientes participa. La construccion de las estufas en madera produce una economía de vapor y de combustible. Hay que desecharlas en interés de la higiene; 2.°, que no tengan ménos de 10 metros cúbicos de aire, lo cual representa una capacidad de 2 metros cuadrados por 2,50 metros de altura; 3.°, que tengan buena luz, la cual debe llegar superiormente para poder observar al enfermo, á pesar del vapor que le rodea; 4.°, que haya un ventilador en el techo, y una llave de agua fria en el interior de la estufa; 5.°, por último, como condicion esencial, una máquina de vapor, destinada exclusivamente al servicio de estos baños, para que siempre llegue á la estufa un vapor suave y graduado, no ardiente y variable, como sucede cuando se trata de un servicio comun, del cual estará encargado un mozo ducho en estas prácticas. Dentro de la estufa, y en sitio donde se distinga bien, se colocará ún termómetro centígrado de alcohol teñido, el cual nunca deberá marcar más de 50 grados. No se abandonará al bañista. Quedará á su disposicion el agua fria, mas no la llave del vapor. Los *baños de vapor en las grandes poblaciones* ofrecen algunas veces peligros á causa de los medios de calefaccion empleados; vigílense cuidadosamente, asi como los baños de fumigacion, cuya temperatura demasiado elevada puede ocasionar graves accidentes. Los *baños frios públicos* tendrán un reglamento visado por la administracion. Finalmente, los establecimientos de *hidroterapia* se inspeccionarán de igual modo que los baños públicos. (*V.* BARRIOS DE OBREROS, LAVADEROS).

POLICÍA MUNICIPAL SANITARIA DE ESPAÑA

## 13.—*Baños.*

No basta la limpieza exterior de un pueblo para cumplir y facilitar lo que prescribe la higiene, si al mismo tiempo no se procura la interior de las personas, que tan eficazmente contribuye á la conservacion de la salud y á la mayor robustez y desarrollo de las fuerzas físicas.

Para conseguir se llene esta exigencia higiénica, y de buena cultura, es necesario que los ayuntamientos procuren el abastecimiento de aguas para que en todas las casas puedan con facilidad servirse de ellas para la limpieza, y el establecer baños públicos en los que gratuitamente, ó á un precio módico, los pobres puedan disfrutar de aseo é higiene que aquéllos proporcionan.

Los establecimientos de baños que son de particulares no satisfacen más que las necesidades de las familias acomodadas, únicas hoy que pueden usarlos y no en todas las poblaciones, por más que en estos últimos años se han generalizado mucho.

El Gobierno, comprendiendo la importancia de este servicio, mandó establecer en Madrid una casa de lavado y baños para los pobres, que sirviese al mismo tiempo de ensayo ó modelo para las que pudieran fundarse más adelante en las provincias. Tan laudable mejora no ha sido secundada, y el Gobierno, por su parte, no ha adoptado tampoco otras disposiciones (1).

Las municipalidades son las llamadas á remover los obstáculos que en cada localidad se opongan á establecer dichas casas; pero sería conveniente que la administracion los ayudara, formándose en todas las provincias planos-modelos para un edificio de planta baja, de construccion tan sencilla como modesta, y que en el presupuesto provincial se consignase una cantidad para subvencionar á los ayuntamientos que, contando con ménos recursos, hicieran mayores sacrificios para construir baños y lavaderos públicos. Los alcaldes, promoviendo estas y otras mejoras fáciles y de resultados positivos, proporcionan al vecindario, y especialmente á las familias menesterosas, beneficios inolvidables que demostrarán siempre su paternal solicitud.

En los pueblos á los que la naturaleza les ha proporcionado las aguas

(1) El gobernador de Madrid aceptó en 1867 un proyecto nuestro, y lo propuso á la Diputacion provincial, para que de su cuenta se formasen planos-modelos para casas de lavado y baños, y que acordase subvencionar con una cantidad alzada las obras de esta clase que hiciesen los pueblos. Despues de 12 años no se ha establecido esta mejora todavía.

corrientes del mar ó de un rio, deben establecer casas de baños, ó al ménos señalar los puntos donde puede bañarse sin peligro, y además observarse las reglas siguientes:

El que quiera establecer casa de baños ó barracas en el mar ó en el rio deberá ponerlo préviamente en conocimiento del alcalde, con la expresion del punto donde se propongan situarlas, el número de pilas, la calidad de los baños y su tarifa. El alcalde, prévio reconocimiento, en el que se haga constar que los baños ofrecen seguridad personal, decencia, y se hallan ajustados á las reglas especiales en cada localidad, le dará el permiso por escrito, quedando sujetos á su inspeccion y vigilancia.

En los baños ó barracas habrá cuerdas bien aseguradas y de bastante fuerza para que puedan asirse á ellas los concurrentes.

En los baños cerrados no permitirán se bañen juntas personas de distinto sexo, y en el mar ó en el rio se señalarán puntos diferentes y apartados entre sí para que se bañen los hombres separados de las mujeres.

A las inmediaciones de los baños habrá siempre dependientes que cuiden de su buen servicio y órden. Para asistir á las señoras solo se emplearán mujeres. Dentro de los baños grandes habrá constantemente á la vista de los que se bañen uno ó dos criados que naden con perfeccion para precaver toda desgracia.

Los niños menores de 14 años no podrán bañarse solos, si no que precisamente han de tener á su inmediacion persona interesada que cuide de ellos.

Ninguna persona que no sepa nadar podrá entrar en el rio ó en el mar á ménos que no vaya acompañada de otra práctica en natacion.

No debe permitirse bañarse á los ébrios.

Se designará punto distante de donde se bañen los hombres y mujeres para bañar las caballerías ú otros animales.

Los que se bañen fuera de las casas de baños ó los que acompañen al baño caballerías han de llevar calzoncillos.

El punto señalado para baños públicos debe ser apartado de las orillas del mar ó rio donde acostumbre pasearse, y ha de prohibirse que las barcas, lanchas ó falúas se aproximen de 100 brazas á aquél sitio.

En los rios ha de prohibirse á los tintoreros y á todos los industriales lavar los objetos pertenecientes á su arte ó industria en la parte superior de los baños.

Los dueños de los establecimientos serán los responsables de los abusos ó desórdenes que ocurriesen.

Los alcaldes publicarán todos los años, en la época próxima á la estacion de baños, un bando fijando las anteriores ó parecidas reglas, y las que en cada localidad convengan se adopten, fijando la penalidad correspondiente para las infracciones.

Los que se bañaren faltando á las reglas de decencia ó de seguridad establecidas por las autoridades, incurren en las penas de 5 á 25 pesetas

de multa y reprension, con arreglo al art. 596 del Código penal (Abella, *Manual administrativo de Sanidad terrestre y marítima*. Madrid, 1879.)

**Ordenanza municipal (5 de Octubre de 1847) sobre los baños del rio Manzanares.**

TÍTULO III.—SALUBRIDAD.

BAÑOS.

346. Siendo los baños que durante los meses de calor se colocan en el rio Manzanares un objeto de salubridad pública, se establecen para el buen servicio, comodidad y decoro de los mismos las disposiciones siguientes:

347. Establecido y demarcado el punto donde se han de colocar los baños, se construirán éstos de modo que áun los que se hagan de grande extension con destino á natacion, no tengan más de 5 piés de profundidad, y á condicion de que estén bien cubiertos y cerrados con armazon de madera y de esteras.

348. Podrá construirse en cada lavadero un solo baño grande, profundo y capaz para los que se apliquen á natacion ó quieran divertirse en este ejercicio, que no pase de 25 piés en cuadro y 5 de profundidad, pena de destruirlos á costa del dueño. En ellos estará siempre á la vista uno ó dos criados que sean buenos nadadores para acudir tan pronto como sea necesario. Ninguna persona que no sepa nadar, á ménos que no vaya acompañada de otra que sepa, podrá entrar en estos baños, en los cuales ha de procurarse la seguridad y decencia establecidas respecto de los demás.

349. De la techumbre de cada baño penderán cadenas ó cuerdas bien aseguradas que lleguen á flor de agua, y de bastante fuerza, para que las personas puedan asirse á ellas.

350. Para pasar de un baño á otro se colocarán tablones que faciliten á las gentes el paso, sin riesgo de caerse y de mojarse.

351. Todos los días al amanecer se barrerán los baños, siguiendo sin interrupcion desde el primero al último de la ribera, sin que despues de dicha hora se permita el barrido ni la menor morosidad en dicha operacion.

352. En cada uno de los baños ó barracas habrá un banco y un farol que se encenderá al anochecer, y una estera de la longitud de aquél.

353. Las ropas destinadas al servicio de los concurrentes deberán estar secas, pero á nadie podrá obligarse á que use de ellas, si prefiere las propias.

354. No se permitirá bañarse juntas á personas de distinto sexo, aunque manifiesten ser marido y mujer.

355. Los niños y niñas menores de 12 años, no podrán bañarse solos, sino que precisamente ha de haber á la vista una persona interesada que cuide de ellos y pueda evitar toda desgracia.

356. A la inmediacion de los baños habrá siempre dependientes que cuiden de su buen servicio y de hacer conservar en ellos el órden; para asistir á las señoras sólo se emplearán mujeres.

357. A ningun ébrio se permitirá bañarse, ni áun entrar en los baños.

358. Toda persona que rompa ó inutilice faroles ú otros efectos, pagará en el acto su importe á juicio de la autoridad.

359. El que insultare de palabra á los bañeros ó á sus dependientes, pagará una multa ó dejará prenda que asegure su importe. El que lo hiciere de obra, sufrirá la pena proporcionada á su exceso.

360. El que violentamente se introdujere en un baño ocupado, satisfará la multa y será conducido á la presencia de la autoridad, para su castigo ulterior, y lo mismo el que promoviese disputas ó alterase en cualquier sentido el órden y la quietud entre los concurrentes.

361. Serán responsables los propietarios de los citados lavaderos y baños, ó quienes les representen, de los excesos y abusos que se cometan en ellos, siempre que no procuren evitarlos, ó que no reclamen de la autoridad el auxilio correspondiente.

362. Se prohibe á los tintoreros, latoneros, pellejeros y demás, el lavar los objetos pertenecientes á sus artes y oficios á la parte arriba de los lavaderos y baños, por el perjuicio que causen ensuciando las aguas; debiéndolo hacer precisamente á la salida de los referidos baños y lavaderos, por la parte de abajo de los últimos de la puerta de Toledo y ántes de llegar al vado frente al puente de Santa Isabel.

363. Los que bajen por vía de diversion á bañar las caballerías en la temporada de verano, cuando tienen hechos sus trabajos todos los vecinos de la ribera, lo verificarán asimismo en el punto designado en la regla anterior, para que de este modo no puedan perjudicar á los citados vecinos ni á las personas que se estén bañando.

364. Los demás establecimientos de baños que hubiese en otros puntos ó en el interior de la poblacion, quedan tambien sujetos á la vigilancia del teniente de alcalde del distrito, tanto en su disposicion material cuanto en el órden del servicio, cuidando de que haya en ellos la seguridad, limpieza y decoro que son debidos.

**Bibliografía.**—Dumas, *Exposé des motifs du projet de loi des bains et lavoirs.*—A. Pinède, *Rapport adressé á M. le ministre de l'agriculture et du commerce sur les bains et lavoirs publics de l'Angleterre.* París, 1849.—*Acte pour encourager l'établissement de bains et de lavoirs publics*, 9.° *et* 10 *du règne de la reine Victoria*, capítulo 74. Lóndres, Agosto 1846.—*Acte modificatif du précedént.* Lóndres, Julio 1847.—*Premier rapport de M. Darcy, ingenieur en chef, directeur des ponts et chaussées, adressé á M. le mi-*

*nistre de l'agriculture et du commerce.* París, 1849.—*Conseils relatifs à la construction et à la organisation des établissements á l'usage de bains et lavoirs publics*, publicados por el comité formado para propagar esta clase de establecimientos entre la clases jornaleras, por George Woolcott, vice-secretario del comité, 1850 (véase la bibliografía del artículo LAVADEROS PÚBLICOS).—*Rapport de M. de Saint-Léger, ingénieur en chef des mines, sur une établissement comprenant des bains et un lavoir publics situés á Rouen*, 1849.—*Rapport de M. de Saint-Léger, ingenieur en chef des mines, sur un voyage en Angleterre pour visiter des établissements de bains et lavoirs publics.* París, 1850.—*Journal des connaissances usuelles pratiques*, por M. Chevallier, XIII.—*Recherches sur les établissements de bains publics á Paris, depuis le* VI *siècle jusqu'a nos jours*, por P. S. Girard *(Annales d'hygiène*, etc., t. VII, p. 1).—*Description d'une salle de bains présentant l'application des perfectionnements et des appareils accesoires convenables á ce genre de constructions.* París, 1827.—*Études d'hygiène publique sur l'Angleterre*, por M. Ostrowki *(Annales d'hygiène, etc.*, t. XXXII, página 1).—*De la hygiène publique en Belgique*, por M. Bussy.—*Compte rendu du congrès général d'hygiène publique.* Bruselas, 1852.—*Dictionnaire de l'industrie*, t. II, por Moléon, t. I.—*Dictionnaire général des eaux minérales et de hydrologie médicale*, por M. M. Durand-Fardel, E. Le Bret, J. Lefort. París, 1860, t. I, p. 191. Art. BAIN. Arnould, *Nuevos elementos de higiene*, trad. cast. Madrid, 1883.—Proust, *Traité d'higiène.* París, 1881.—Bouchardat, *Traité d'hygiène publique et privée.* París, 1881.—Gossé (L. A.), *Du bain turc modifié.* Génova, 1865.—Riolacci, *Nouveau système de bains apliquée au* 13 *bataillon de chasseurs á pied* (Memorias de medicina militar, 3.ª série, XVIII, 1867.—Tartivel, *Bains* (Diccionario enciclopédico de ciencias médicas, 1868).—Merry-Delaboste, *Note sur un système d'ablutions pratiqué à la prison de Rouen et applicable à tous les grands établissements penitentiaires et autres (Annales d'Hygiène*, 2.ª série, XLIII, 1875).—Thermes (G.), *Étude sur le bain turc au point de vue hygiénique*, París, 1876.—Tollet, *La réforme du casernement. Les bains-douches.* París, 1877.—Napias (Enrique), *Les établissements de bains froids à Paris. (Bull. de la Société de méd. publiq.*, I, 1877.—Huro, *Note sur le système de bains par aspersion employé au* 69 *régiment d'infanterie* (Memorias de medicina militar, 3.ª série, XXXIV, 1878).—Houzé de l'Aulnoit (A), *Étude sur l'installation et le fonctionnement des bains et lavoirs publics* (Boletin de la Sociedad industrial del Norte de Francia, 1879).—Vallin (Emilio), *Un système pratique d'ablution* (Revista de higiene, I, 1876).—Vallin (E.), *De l'utilisation de la chaleur des fumiers pour le lavage des troupes* (Idem, 1879).—Arnould, *Sur la vulgarisation de l'usage du bain* (Anales de higiene, 3.ª série, II, 1880).—Robertson y Meyer (A.), *Ueber öffentliche Badeanstalten* (Bericht d. Ausschusses über die 7e Versammlung d. deut. Vereins f. öff. Gesundheitspflege zu Stuttgart. En Varrentrapp's Vierteljahrsschr., 1880).

**BARRIOS Y CASAS DE OBREROS.**—Consisten en un conjunto de edificios ó casas modelos construidos especialmente para alojar á las clases obreras.

BIBLIOTECA PROVINCIAL Y REGISTRO DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL PALENCIA

Estos barrios han realizado una idea filantrópica, que, sin ser reciente, data, sin embargo, de muy pocos años. Desde el principio han venido á remediar uno de los males más crueles que puede producir la aglomeracion de personas en los grandes centros industriales y manufactureros, es decir, lahabitacion en lugares esencialmente insalubres donde familias enteras carecen á la vez de espacio, aire y luz.

El horroroso cuadro que presentan en los grandes centros de poblacion algunas habitaciones de los pobres, trazado perfectamente por MM. Villermé, Frégier, Blanqui, Lestiboudois, Kolb-Bernard, Ebrington, Henry Roberts y Grainger, era muy propicio para despertar la solicitud de los hombres amantes del bien. Entre los medios propuestos é intentados para combatir esta situacion, sin omitir la legislacion nueva sobre habitaciones insalubres que estudiaremos más especialmente en otro lugar (*V.* HABITACIONES), citaremos la construccion de los barrios de obreros donde un número más ó ménos considerable de estos últimos encontrarian una habitacion conveniente y más barata que en las casas particulares. El movimiento producido en las ideas bajo la influencia de la revolucion de 1848, concedió una importancia nueva á los proyectos de los barrios de obreros.

No debemos olvidar, sin embargo, que, en los departamentos y en el extranjero, estos proyectos, ó al ménos algo muy parecido á ello, se habian ejecutado en parte, pudiéndose encontrar en estos puntos modelos buenos que seguir.

Desde hace más de cuarenta años existe en Nápoles un gran edificio de seis pisos dedicado á la clase obrera, con el nombre de *Albergo dei poveri*, que contenía unos 2.600 habitantes, y en cuyo último piso habia diversos talleres.

En Francia, desde 1835, M. Villermé llamaba la atencion con merecidos elogios hácia el admirable establecimiento fundado en Mulhouse por uno de esos industriales «cuyos constantes esfuerzos y sacrificios para aliviar, ó mejor para evitar la miseria de sus operarios» conviene hacer públicos segun dicho ilustrado higienista. Hé aquí la descripcion que hace de él M. Villermé: «Sorprendido de los efectos perjudiciales determinados en Mulhouse en gran número de obreros por las viviendas en que habitualmente residen, el digno alcalde de esta ciudad, M. André Kœchlin, ha hecho edificar, para treinta y seis familias de obre-

ros de sus talleres, viviendas de dos piezas, una cocina, desvan y cueva, á ménos de la mitad del alquiler que pagarian en otra parte, 12 ó 13 francos mensuales. Ademas, y sin aumento de precio, cada vivienda tiene su huerta para cultivar una parte de las verduras necesarias á la familia, y sobre todo para acostumbrar al obrero á que pase allí el tiempo que suele emplear en la taberna. No obstante, para gozar de estas ventajas, es preciso trabajar por sí mismo su huerta, enviar sus hijos á la escuela, no contraer ninguna clase de deudas, y cada semana depositar alguna cantidad en la Caja de Ahorros y dejar 15 céntimos para la caja de enfermos del establecimiento. Esta última condicion da derecho, cuando el obrero está enfermo, á 1 franco 50 céntimos diarios, médico y botica.» Este ensayo de M. A. Kœchlin ha producido magníficos resultados, encontrando más de un imitador, no sólo en Alsacia, sino en otros departamentos de Francia. El mismo observador ha visto sobre todo despues de 1841, en muchas localidades, familias obreras de las fábricas de algodon y lana, de cristal, de las minas de hulla y de los establecimientos metalúrgicos, habitar en barrios con cuartos baratos, aunque no completamente aislados entre sí. Muchos propietarios construyeron tambien casas pequeñas bastantes espaciosas, muy cómodas, la mayor parte con un trozo de terreno para huerta, cobertizo y porquera; todo esto para una sola familia. En el departamento del Hérault existe una pequeña poblacion obrera, denominada Villeneuvette, constituida únicamente por una fábrica de lienzos, fundada en otro tiempo por Colbert, y casas pequeñas rodeadas de una pared cuadrada, cuyas puertas se cierran por la noche, guardando las llaves el propietario. El gobierno de esta colonia se halla á cargo de los obreros.

Estas empresas particulares, que forman en cierto modo un anejo de algunas fábricas ó manufacturas, han adquirido en Inglaterra, Bélgica, Prusia y Alemania, gran extension.

En 1844, se fundó en Lóndres, bajo el patronato de la reina y la presidencia de su real esposo, una *Sociedad para el mejoramiento de la condicion de las clases obreras*, que emprendió con gran actividad, y como una de las ramas más importantes de sus trabajos, «la ejecucion de planos y modelos para mejorar las habitaciones de los obreros, á la vez en la capital y en los distritos manufactureros y agrícolas.» M. Henry Roberts, arquitecto de la Sociedad, ha hecho un resúmen muy interesante

de estos trabajos en una Memoria que se ha traducido y publicado por órden del presidente de la República francesa, y que contiene los documentos más importantes sobre el punto de que tratamos.

Una primera construccion se compone de habitaciones modelos que pueden alojar veintitres familias y treinta mujeres solas. En la disposicion interior de estas casas, se ha tenido principalmente en cuenta las condiciones de salubridad, bienestar y moralidad para los obreros y sus familias, así como la ventilacion, abasto de agua y salida de ella al exterior. Nueve de estas familias ocupan cada una su casa correspondiente, con sala y gabinete bastante grandes; dos alcobas en el piso principal y un patio pequeño á espaldas del edificio, al precio de 7 francos 50 céntimos semanales. Las catorce familias restantes se hallan distribuidas en siete casas; cada una ocupa un piso con dos habitaciones muy cómodas, y como se sube al piso de encima por una puerta exterior distinta de la que conduce á las habitaciones del piso bajo, los inquilinos respectivos viven independientes. El precio para cada familia es de 4 francos 35 céntimos semanales, la cual dispone, además, mediante una corta retribucion, de lavadero y tendedero. Por último, el edificio del centro sirve para treinta viudas ó mujeres ancianas; cada una tiene su habitacion y lavadero comun por 1 franco 85 céntimos semanales, cuya cifra se cree poder elevar á 2 francos 50 centimos. Alentada por el pronto alquiler de sus primeras construcciones, y por la numerosa suscricion que la produjo el beneplácito público, la Sociedad emprendió al poco tiempo la construccion de un modelo de casas amuebladas para obreros, de las cuales es inútil que nos ocupemos aquí. Haremos notar, sin embargo, un hecho que demuestra de un modo evidente los resultados ventajosos de este sistema de viviendas perfeccionadas; miéntras el cólera hacia espantosos destrozos en las habitaciones reducidas, sucias é infectas de los alrededores, respetó la casa de la Sociedad, donde no hubo más que un solo caso entre ciento cuatro habitantes.

Conviene indicar algunas modificaciones ventajosas realizadas ulteriormente en las casas-modelos. Así, la adicion de un tercero y hasta de un cuarto piso, y la construccion de escaleras exteriores al descubierto, que conduzcan por una galería trasera á los pisos superiores, para evitar las numerosas desazones que

producen las escaleras interiores comunes á muchas familias, tal es el plano adoptado en el edificio modelo más importante de la Sociedad, cuyo ejemplo no han tardado en seguir algunos particulares y otras Sociedades. Un despacho real del mes de Octubre de 1845 ha autorizado especialmente la *Asociacion metropolitana para el mejoramiento de las viviendas de la clase obrera*, la cual ha construido una primera série de casas para ciento diez familias, cuya salud se ha modificado notablemente por las buenas y saludables disposiciones de las viviendas. La asociacion ha construido igualmente casas amuebladas para hombres solos. Por último, en algunas poblaciones de segundo órden tambien se han hecho tentativas análogas bajo este punto de vista.

Pero lo que merece especial mencion son unas especies de quintas higiénicas construidas por los propietarios para los jornaleros del campo. La Sociedad de mejoramiento de las clases obreras se ha apresurado á adoptar esta idea, y á publicar, con este objeto, planos que se encontrarán en la magnífica Memoria de M. H. Roberts.

En resúmen, existen, hasta ahora, en Lóndres, ocho establecimientos modelos diseminados en los diversos barrios de la metrópoli. Cuatro pertenecen á la *Sociedad de mejoramiento de las clases trabajadoras*, y dos á la *Sociedad metropolitana de mejoramiento de las clases industriales;* una se ha fundado por la solicitud de un venerable pastor y á expensas de las personas caritativas; la última, por M. Kinnaird. M. Grainger ha contado, en cuatro de estos establecimientos, 1.238 habitantes, entre ellos, 726 niños que gozan de las mejores condiciones higiénicas. De este número, el honorable delegado del *General board of health* sólo ha comprobado once defunciones, ocho de ellas en niños; lo cual da una mortalidad anual de 1 por 100, miéntras que esta última excede algunas veces, en Inglaterra, del 2 por 100. La fiebre tifoidea, el cólera, el tifus y las enfermedades miasmáticas, tan comunes en algunos puntos de Lóndres, no se han presentado en las *casas-modelos*. En seis de estos establecimientos habitados por 1.507 personas, no ha habido, desde su inauguracion, más que un solo caso de tifus. Estas cifras, aunque procedentes de una estadística todavía muy limitada, ya pueden dar una idea de los resultados benéficos que han de alcanzar estas instituciones.

Bélgica no tardó en estudiar y ensayar el establecimiento de

los barrios de obreros, y M: Baradère, cónsul general de Francia, en Anvers, dirigió al ministro de Agricultura y Comercio los siguientes datos relativos á la creacion proyectada de un barrio de obreros en las afueras de Bruselas.

Un Real decreto, con fecha 15 de Setiembre de 1849, aprobó un contrato estipulado el 13 del mismo mes entre el ministro del Interior y M. Gomand, propietario en Bruselas, para la creacion de un barrio de obreros en el territorio del concejo de Ixelles, acuerdo por el cual, el gobierno se obliga, bajo diversas condiciones favorables á la clase obrera, á conceder un subsidio y á anticipar fondos á M. Gomand. Como este contrato pudiera servir de modelo á otras medidas de igual clase, le daremos á conocer por completo.

Hé aquí el texto:

«Artículo 1.° M. Gomand, propietario, á título de la venta que le ha sido hecha por el conde de Fiequelmont, segun escritura otorgada ante M. Morren, escribano en Bruselas, de un terreno situado en el concejo de Ixelles, calle de la Cruz, que comprende en superficie próximamente una hectárea, se obliga á fundar en este terreno un barrio de obreros, compuesto:

»De un edificio para los obreros célibes, con refectorio y sala de calefaccion comunes, dependencias, escuela, habitacion del director y biblioteca;

»De un lavadero comun con tendedero y bomba de alimentacion, y sala de baños;

»De un cuarto de colada;

»De veinte casas de dos pisos, con patio y huerta;

»De veintidos casas de un piso, con patio y huerta;

»De cuatro casas para tiendas.

»Los planos de este barrio, hechos por duplicado, y firmados por los contratantes, quedarán unidos á los originales del presente convenio, del cual formarán parte integrante.

»Art. 2.° El gobierno, deseando secundar la empresa de M. Gomand, y queriéndola dar un carácter filantrópico, añadiendo á la explotacion del barrio proyectado ciertas condiciones favorables á la clase obrera, se obliga:

»1.° A conceder á M. Gomand un subsidio de 4.000 francos para la construccion, en la calle de la Cruz, de una alcantarilla pública destinada á facilitar el curso de las aguas sucias y pluviales, así como las inmundicias del barrio proyectado, cuya

alcantarilla tendrá su punto de partida en la interseccion de la calle Gomand y la de la Cruz, extendiéndose hasta la desembocadura de esta última calle en la calzada de Ixelles, donde empalmará con la alcantarilla municipal.

»Mediante este subsidio, M. Gomand construirá, á sus expensas, la referida alcantarilla, así como los ramales destinados á verter en ella las aguas del barrio, y se ajustará en estas construcciones á los contratos de venta adoptados por la administracion municipal de Ixelles.

»La propiedad de dicha alcantarilla pertenecerá al ayuntamiento de Ixelles, quien se encargará de los gastos de su conservacion y, en cambio, tendrá el derecho de aplicar, en beneficio suyo, á todos los propietarios de los terrenos no edificados de la susodicha calle, excepto á M. Gomand, las disposiciones del reglamento municipal, fecha 11 de Octubre de 1840, relativo á los acometimientos particulares á la alcantarilla municipal.

»2.° A prestar á M. Gomand, sin interés alguno, la suma de 20.000 francos.

»Art. 5.° El barrio proyectado y todas sus dependencias se hipotecarán, en beneficio del gobierno, hasta el reembolso de los 20.000 francos.

»Art. 6.° En consideracion á la ventaja qne le concede el gobierno otorgándole un subsidio de 4.000 francos, y un préstamo de 20.000 francos sin interés de ninguna especie, M. Gomand se compromete:

»1.° A poner á disposicion del municipio de Ixelles, mediante una indemnizacion anual de 200 francos, que le será abonada por esta administracion, los locales pertenecientes á la sala de escuela, habitacion del director y salon de biblioteca.

»2.° A fijar el máximum de sus precios de alquiler: en 20 francos mensuales, por casa de dos pisos; en 12 francos id., por casa de un piso, y en 4 francos id., por cada cuarto de obrero, con catre de hierro, mesa y una silla, con opcion á un refectorio y calefactorio comunes.

»Se entiende que estas condiciones, relativas al máximum de alquileres, no se refieren á las casas que forman el ángulo de los edificios, y que se destinan para tiendas, cuyo alquiler determinará M. Gomand como le parezca conveniente.

»3.° A no admitir como inquilinos de las casas citadas más

que á las personas de cuya moralidad certifique la administracion municipal de Ixelles.

»4.° A estipular en sus contratos de arrendamiento, como condicion expresa, á la cual deben subordinarse los inquilinos principales respecto de los sub-inquilinatos: que ningun cuarto para una familia podrá tener ménos de dos habitaciones; que no se admitirá ninguna persona como sub-inquilino sin prévia certificacion de moralidad expedida por el municipio de Ixelles; que cada piso no podrá ser ocupado por más de seis personas; la prohibicion absoluta de convertir los sótanos en alcobas.

»5.° A facilitar, para todos los habitantes del barrio, y á los precios fijados por una tarifa aprobada por la administracion municipal de Ixelles, la utilizacion en comun del lavadero, tendedero, cuarto de colada y sala de baños.

»6.° A no abrir en el barrio pozos de absorcion ó *perdidos*.

»Art. 7.° Las obligaciones contraidas por M. Gomand en el artículo anterior, quedan aceptadas por el ministro del Interior, en beneficio de la administracion municipal de Ixelles, que cuidará de su extricta observancia.

»Toda infraccion á este contrato obligará á M. Gomand ó sus sucesores, propietarios del barrio proyectado, á la indemnizacion de daños y perjuicios al municipio de Ixelles, y cuya importancia se determinará por el juez competente. Las infracciones se comprobarán por la administracion municipal de Ixelles. Hay que advertir que las obligaciones contraidas por M. Gomand, y que constituyen la condicion de préstamo gratuito concedido por el gobierno, continuarán existiendo áun despues del reembolso de este préstamo.»

Este proyecto ha dado lugar á un informe sumamente importante de M. Villermé, en el comité consultivo de higiene pública, para cuyo exámen le había remitido el ministro. En la discusion suscitada por este informe, M. Moreau de Champlieux expuso algunos hechos de gran interés, hijos de la experiencia en la organizacion del personal de la administracion de Aduanas y que no carecen de analogía con los actuales. Cuéntanse 20.000 empleados con 600 á 900 francos de sueldo, distribuidos por todas las fronteras y costas de Francia. La administracion consideró lo importante que era procurar á estos empleados habitaciones baratas; actualmente este pensamiento se ha realizado en gran parte. En el campo se han edificado casas pequeñas

contiguas, con entradas distintas y separadas, y cuya construccion tiene de coste 1.000 francos próximamente; en las grandes poblaciones, estos edificios han costado casi el doble. Para citar un ejemplo del modo cómo se hallan organizadas estas habitaciones comunes: en el Havre, se ha construido un vasto edificio cuyo coste ascendió á 1.000.000 de francos próximamente, y que contiene de 400 á 500 empleados, de los cuales $^1/_3$ se halla compuesto de célibes y $^2/_3$ de casados.

Entre unos y otros existe una separacion completa. Hay habitaciones de diversas capacidades. Mas para que pueda subsistir esta reunion de individuos, es preciso una autoridad dotada de ámplias facultades. En el Havre, un capitan y dos tenientes habitan en el edificio y cuidan del exacto cumplimiento de las ordenanzas, y especialmente, y con todo rigor, del saneamiento y limpieza del edificio. Cuando no bastan las advertencias reiteradas, se despide y hasta se expulsa en el acto al delincuente. A pesar de todo, sin embargo, es muy difícil mantener la concordia. Segun esto, ¿es posible en una casa de obreros donde haya nada más de 100 familias, que reine el órden sin autoridad verdaderamente militar? ¿Se confiaría su direccion á un simple conserje? ¿Y este último debería recurrir cuando fuere necesario, al juez de paz, al comisario de policía y á la lentitud de los procedimientos ordinarios? No lo creemos.

Para terminar la exposicion de las tentativas verificadas en el extranjero, respecto á los barrios de obreros, debemos mencionar la existencia de una Sociedad establecida en Berlin para la construccion de habitaciones sanas y cómodas para los obreros. Esta Sociedad, cuyos recursos se componen de acciones industriales y donativos voluntarios, no edifica, como la de Lóndres, grandes casas de piedra, verdaderos cuarteles de obreros, donde muchos reciben un simple albergue para la noche, sino casas pequeñas de 8 á 12 cuartos, diseminadas en los distintos barrios de la poblacion. A fines de 1849, contaba ya 13 que se alquilaron al instante. Sólo admiten personas que hayan residido por lo ménos cinco años en Berlin, que tengan mobiliario, ejerzan una profesion conocida y gocen de una conducta intachable. Es de rigor la exactitud en el pago de alquileres. No se admiten los célibes, excepto cuando vivan con una familia de su parentesco, ó que responda por ellos. Finalmente, mediante cierta condicion especial, y en virtud de una combinacion financiera

bastante problemática, cada inquilino podría, despues de treinta años de estancia, adquirir la propiedad de la casa.

Segun los hechos que acabamos de citar, parece que la idea de los barrios de obreros debía haber sido útil y fácilmente aplicada en París. Y, sin embargo, fuerza es decirlo, sólo ha adquirido una extension muy limitada. Muchas sociedades se han formado con el objeto de construir en cada distrito de París barrios de obreros, donde estos últimos encontrasen, ya cuartos pequeños simples, ya amueblados; por el informe expuesto más adelante se verán los resultados obtenidos. Despues de 1854, se emprendieron nuevos ensayos; más á pesar de estos esfuerzos sólo se ha conseguido medianamente el objeto deseado.

Esta falta de éxito, en una ciudad como París, depende de causas muy diversas para que aquí puedan indicarse. Sin embargo, no debemos pasar en silencio las principales objecciones que se han hecho á los barrios de obreros, sobre todo las proyectadas bajo un plan demasiado extenso. Prescindiendo de las consideraciones ajenas á la salubridad, expuestas de antemano por Amedeo Hennequin y M. Grün, referentes en particular al carácter de independencia é indisciplina de los obreros de París, y á los peligros que pudieran ofrecer para la tranquilidad pública estas aglomeraciones, tan favorables á las conspiraciones anárquicas, recordaremos que M. Villermé, en el informe ya citado, se ha opuesto, quizá con alguna severidad, al establecimiento de los barrios de obreros propiamente dichos, y á su extension, que considera muy poco apetecible y, por otra parte, casi impracticable. Reproduciremos textualmente las conclusiones del informe de M. Villermé:

«Los barrios de obreros no deben abrirse más que para familias. Alojar en ellos á los célibes del sexo masculino sería una medida injustificada por todos conceptos. En lo posible, cada barrio debía componerse de casas pequeñas no contiguas, y que cada una, bien construida y repartida, constantemente limpia y salubre, tuviese su huerta y no admitiese más que una familia ó dos á lo sumo. Cada cuarto se compondría de dos ó tres piezas habitables, una con chimenea, y con su entrada particular. Todas estas piezas deberían estar bien cerradas, alumbradas, aireadas, y ser suficientemente grandes. Las ventanas y las puertas se hallarán dispuestas de tal modo, que, abiertas, no puedan observarse mútuamente los inquilinos de las diversas casas. Para

aislar mejor las familias, convendría edificar todas las casas bajo una misma alineacion. Así, los inquilinos, una vez dentro de ellas, sólo verían el campo ó sus huertos, y serían ménos frecuentes las comunicaciones con los demás vecinos. Es, por otra parte, casi supérfluo indicar aquí lo útiles que pueden ser tales viviendas á la vida de familia, y, por consiguiente, al trabajo, á la economía, á las buenas costumbres y al bienestar; ventajas todas que difícilmente proporcionarían las grandes casas de obreros, habitadas por centenares de personas, cuya vecindad demasiado inmediata, y pudiera añadir el contacto forzado á cada instante, sería una molestia contínua é insoportable.

»Por último, donde quiera que haya muchos obreros nunca será posible proporcionar á todos ellos habitaciones convenientes; los que ganen poco jornal estarán reducidos á vivir en cuartos muy baratos, es decir, en viviendas incómodas, estrechas y poco salubres, ó en casas medio derruidas.

»Resulta de todo lo que precede que, en vez de edificar un monumento análogo á un vasto cuartel, para 400 ó 500 individuos de la clase obrera, sería mejor comprar buenas casas ordinarias, ó alquilarlas por muchos años, sin perjuicio de la apropiacion para su nuevo destino; ó mejor aún, si es posible, proporcionar á cada familia su casa pequeña. De este modo, es cierto que no se tendría un edificio cuyas proporciones colosales sorprenden á primera vista y sirven de pretexto á promesas ilusorias; pero con el mismo sacrificio pecuniario, se haría modestamente más beneficio á mayor número de personas.»

Por nuestra parte, sólo añadiremos una simple observacion: que esta promiscuidad imputada á los barrios y casas de obreros, y que, en suma, constituye el principal reproche que se les hace, es mucho mayor con el régimen actual de las habitaciones, ya de la clase obrera, ya de cualquiera otra. Conviene tambien observar que los obreros se agrupan naturalmente en barrios distintos, donde existen casas inmensas en que viven centenares de familias, y que tienen todos los pretendidos inconvenientes de las casas de obreros, sin presentar las condiciones de salubridad, limpieza, órden y economía que hemos visto reunidas en los establecimientos modelos de Lóndres y otros puntos. En resúmen, hay en la creacion de los barrios de obreros una idea útil y que merece continuarse en beneficio de las clases laboriosas.

El importante informe que sigue, testimonio del vivo interés del gobierno por el mejoramiento de la condicion de las clases obreras, terminará dando á conocer las fases principales de esta grave cuestion higiénica.

INFORME AL EMPERADOR (5 DE ABRIL DE 1854).

Señor: Por decretos de 27 de Enero y 27 de Marzo de 1852, V. M. ha concedido una suma 10 millones de francos para el mejoramiento de las viviendas de obreros en las grandes poblaciones industriales.

Voy, señor, á daros cuenta del uso que se ha hecho de dicho crédito y de la situacion de los diversos establecimientos que, en su virtud, se han fundado.

Creada en 1849, bajo el patronato de V. M., *la casa Napoleon* es el primer establecimiento construido con el objeto de proporcionar á los jornaleros viviendas convenientes. Situado en el centro de un distrito populoso, este vasto establecimiento goza, no obstante, de las mejores condiciones higiénicas; contiene una escuela de párvulos, baños, lavadero y tendedero; ha costado 700.000 francos, y consta de ciento noventa y cuatro cuartos para célibes y casados; actualmente habitan en ella quinientas personas; renta 26.447 francos.

La situacion próspera de este establecimiento es debida á la iniciativa y á las excitaciones del gobierno, quien, por aplicacion del decreto de 22 de Enero de 1652, le ha concedido un subsidio de 20.000 francos, y á los esfuerzos de la Sociedad propietaria, á la cual acaba de unirse una fuerte Compañía.

El decreto de 22 de Enero de 1852 no tardó en producir su efecto tanto en París como en los departamentos; se buscaron los medios de procurar á los obreros viviendas cómodas y salubres; se estudiaron numerosos proyectos, algunos capitalistas ofrecieron su concurso y se formaron compañías para secundar las miras del gobierno.

Dos tratados se concluyeron casi simultáneamente, en nombre del Estado, con dos de estas compañías, representadas, la una por MM. Emilio é Isaac Pereire, y la otra por MM. el baron de Heeckeren, senador, y William Kennard.

MM. Pereire se han comprometido á construir casas para obreros por una suma de 4.550.000 francos, mediante una subvencion del gobierno igual á la tercera parte de los gastos. En las habita ciones destinadas á los obreros célibes, el alquiler de una pieza amueblada cuesta 20 céntimos por noche; el de los cuartos para obreros casados, 7,50 francos por año y por metro superficial.

MM. Pereire han construido ya dos edificios considerables, situados, el primero en la Chapelle, y el segundo en Batignolles.

Ambos edificios, casi terminados en la actualidad, podrán alquilarse dentro de tres meses á lo sumo. Se han concluido bajo un mismo plano y sólo difieren por la distribucion interior de las habitaciones.

La casa de la Chapelle, destinada principalmente á los obreros casados, tiene cuatro pisos edificados sobre cuevas ó sótanos, y cada uno treinta y siete cuartos con chimenea. Las habitaciones están entarimadas de roble, y cada una se halla compuesta de dos piezas con chimenea y una cocina. El precio medio de cada vivienda es de 225 francos.

El establecimiento de Batignolles se destina exclusivamente para los obreros célibes. Tiene tambien cuatro pisos, cada uno con cuarenta y ocho cuartos amueblados.

En virtud de dos tratados concluidos con el gobierno, el 31 de Mayo y el 21 de Julio de 1853, MM. Heekeren y Kennard se han obligado á construir una série de edificios por una suma de 4.140.000 francos.

El Estado les concede una subvencion igual á la tercera parte de los gastos.

Esta compañía tiene preparados diversos proyectos que va á poner en ejecucion.

En la calle de Montreuil ha comprado ya un vasto edificio, que se reconstruirá en parte y apropiará para viviendas de obreros casados.

Cuando V. M. decidió que se adjudicase un premio de 5.000 francos al autor del mejor proyecto de construccion de casas para obreros, MM. Puteaux presentaron algunos planos que fueron juzgados dignos de aprobacion, y que merecieron la concesion de una parte de esta recompensa. Se construyeron cuatro casas, segun estos planos, en un terreno situado paralelamente al boulevard Mazas. Estas casas tienen tres pisos: el primero y el segundo comprenden dos cuartos con dos piezas y una cocina. Su precio, término medio, es de 200 á 225 francos. Cuatro cuartos con alcoba y chimenea forman el tercer piso. Ascendiendo el gasto total de las construciones á 128.000 francos, el Estado ha concedido una subvencion de 42.666 francos.

Seis casas análogas construirán MM. Puteaux en Batignolles y Grenelle.

Así, gracias á las medidas adoptadas, y que acabo de exponer á V. M., París contendrá pronto 6.000 viviendas próximamente para obreros célibes y casados. Una gran parte de estas viviendas están ya construidas, las otras se encuentran en construccion ó son objeto de concesiones, cuyos resultados no se harán esperar mucho.

El ejemplo dado por la ciudad de París le han seguido los departamentos. Cuando la fundacion de la casa Napoleon en París, se for-

maba en Marsella una Sociedad para la creacion de una casa para obreros, que, sin embargo, no se constituyó definitivamente hasta el comienzo del año 1850.

Esta Sociedad, fundada bajo los auspicios de MM. Montricher, Chaponnières, G. Bergase, Reymond y Chaix, ha recibido una subvencion de 50.000 francos, y se halla hoy dia en el estado más floreciente. Los vastos edificios de la ciudad obrera (1) de Marsella, apénas bastan para contener á los obreros que solicitan su ingreso en ellas; contiene ciento cuarenta y cinco cuartos amueblados, una huerta, fonda, baños, lavadero y enfermería.

Los enfermos son asistidos en esta última gratuitamente por un médico; por la noche se dan lecciones, tambien gratuitas, de lectura, escritura, aritmética y dibujo á los inquilinos. Este establecimiento puede considerarse como modelo, respondiendo con una exactitud notable al pensamiento del gobierno.

El éxito de esta empresa sugirió á sus autores la idea de edificar en otros puntos de la misma ciudad diversas casas para los obreros casados ó célibes. El gobierno aprobó el proyecto y concedió á la compañía marsellesa una segunda subvencion de 200.000 francos.

Mas, si felices han sido los resultados obtenidos en Marsella respecto á la creacion de casas para obreros, debemos reconocer, no obstante, que de todas las poblaciones donde existen casas análogas, Mulhouse es la mejor, á juicio del gobierno. El sistema adoptado por la compañía mulhusiana, á cuya cabeza figuran MM. Dolfus, Federico y Juan Zuber, Steinbach, Huguenin, Eugel, Emilio y Nicolás Kœchlin, Ed. Trapp, Emilio Kœchlin-Schouch, reune, en un grado que parece difícil exceder, todas las condiciones que deben llenar las construcciones de este género.

Los edificios de la Sociedad mulhusiana forman muchos grupos de casas, cada una de las cuales se halla habitada por una sola familia. En la parte anterior de los edificios están las huertas, de una área de superficie, que tienen su salida á calles de ocho metros de anchura con aceras y árboles.

Las casas se dividen en dos clases, segun su importancia determinada por el alquiler. Hay ya trescientas.

Las de la primera clase se hallan agrupadas de cuatro en cuatro y rodeadas de huertas.

Las de la segunda clase están alineadas en el fondo de las huertas, y unidas por las paredes lateral y trasera.

El alquiler no excede del 8 por 100 del coste de la casa. Además, el inquilino puede adquirir por dicho coste la habitacion que ocupa.

---

(1) En Francia se denominan *ciudades obreras* (*Cités ouvrières*).

Los edificios se han construido de tal modo, que el obrero, una vez propietario, pueda, á poca costa, ensanchar su vivienda conforme vaya aumentando su familia. En su estado actual, estas casas alojan cómodamente cinco ó seis personas. Están edificadas sobre cuevas ó sótanos abovedados, y constan de tres pisos, incluso el bajo; todas ellas se encuentran muy adelantadas.

Calculados los gastos en 450.000 francos, se ha concedido una subvencion de 150.000 francos á la compañía mulhusiana.

Este sistema, el mejor de todos, bajo todos conceptos, se acaba de adoptar en París en un proyecto aprobado por el gobierno y en vía de ejecucion, por MM. Manuel Martin, propietario, y Muller, arquitecto del barrio mulhusiano.

En un terreno espacioso situado entre las calles de Reuilly y Picpus, MM. Martin y Muller se proponen construir, para los obreros casados, ciento diez casas divididas en grupos y rodeadas de huertas, con baños, lavaderos, tendederos y escuela de párvulos. Una calle de 300 metros de larga atravesará completamente el barrio. Cada habitacion se compondrá de un sótano, un piso bajo con dos piezas, un piso principal con tres de estas últimas y una cámara ó desvan.

El alquiler será de 365 francos al año, ó 1 franco diario. Si á esta cantidad el obrero puede añadir 50 céntimos diarios durante quince años, al cabo de este tiempo se hace propietario de la casa. Así podrá adquirir, por 2.900 francos, abonados por pequeñas fracciones, en quince años (cada anualidad asciende á 183 francos) un inmueble cuyo valor es de 6.000 francos próximamente.

Se ha concedido á Manuel Martin una subvencion de 243.000 francos, equivalente á la tercera parte del importe total.

Esta facultad de adquisicion por los obreros debe generalizarse todo lo posible, puesto que ejercerá necesariamente una gran influencia en su bienestar.

Tanto en París como en los departamentos, sobre todo en Rouen y Lille, hay presentados tambien otros proyectos, que no tardarán en ponerse en ejecucion, lo cual depende de la obtencion del subsidio suministrado por el Estado. Pero hay que advertir, al mismo tiempo, lo extraña que es á estas empresas toda idea de especulacion, y que las compañías prohiben en sus estatutos todo beneficio superior al interés ordinario de los capitales empleados.

En resúmen, se han concedido 3.892.082 francos de subvencion del crédito de los 10 millones. Quedan, pues, disponibles 6.107.917 francos.

Hé aquí el cuadro de concesiones hechas con esta donacion:

| | Viviendas para obreros célibes. | Viviendas para obreros casados y con familia. |
|---|---|---|
| En París | 5.300 | 800 |
| En Marsella | 150 | » |
| En Mulhouse | » | 300 |
| | 5.450 | 1.100 |

Esta breve exposicion seria incompleta si, para terminar, no mencionase la formacion de una *Sociedad de beneficencia para el mejoramiento y modicidad de las casas de obreros*. Esta Sociedad, á cuya cabeza se encuentran MM. Delangle, Madre, Gaillardin, Cochin, Périer y Thayer, ha solicitado se la reconozca como establecimiento de utilidad pública. La próxima terminacion de este asunto asegurará un nuevo y útil auxiliar al gobierno de V. M. en la obra benéfica á que ha dado tan feliz impulso.

*Firmado* DE PERSIGNY.

**Casas de obreros en diversos países.**—Inglaterra ha sido la primera nacion que se ha ocupado en llevar á cabo la construccion de casas para las clases pobres (Rebolledo).

«De los mejores modelos de esta clase de casas que pueden presentarse, dice este ilustrado ingeniero, es uno de los grupos levantados en Lóndres por M. Alderman Waterlow, que ha buscado con éxito la solucion práctica del problema. Evitando el aspecto del taller, reclusion ó cuartel que tenian otros edificios análogos ya construidos, ha proporcionado á cada inquilino el uso exclusivo de todos los accesorios de una casa, tales como el agua necesaria, fogon, letrina, etc., y ha tratado de hacer las habitaciones agradables, tanto interior como exteriormente. Con objeto de disminuir los gastos de construccion, se ha hecho con un mismo patron toda la obra de carpintería para las aberturas, á fin de poder labrar todas las piezas á máquina; pero la principal economía ha consistido en el uso de una piedra artificial sumamente dura, resistente y ligera, compuesta de cok duro y triturado, bálago y otras varias sustancias porosas y calcinadas, mezcladas con cemento de portland, en la respectiva proporcion de cuatro partes por una. Los pisos, arcos, jambas y dinteles, chimeneas, escaleras, etc., están compuestos de este material, que se moldea fácilmente bajo cualquier forma, y en poco tiempo se pone tan duro como la piedra.

»Las habitaciones más grandes tienen tres piezas, y una cocina con lavadero y escusado, y las más pequeñas una pieza ménos; dando estos edificios una renta de 8 y medio por 100 del capital gastado.

»La casa que aquí describimos consta de piso bajo y otros cuatro superiores, conteniendo cada piso cuatro de las referidas habitaciones: dos de las grandes en los costados y otras dos pequeñas en el centro de la fachada.

»La compañía formada para levantar casas, segun el plan de M. Waterlow, titulada *Improved Industrial Dwellings Company*, ha construido despues varios grupos, y creo conveniente entrar á detallar uno, debiendo antes advertir que siempre hay triple número de solicitudes para ocupar habitaciones de las que están disponibles. La ventilacion y salubridad de estas casas es tal, que las enfermedades y defunciones son una tercera parte menores que en los edificios antiguos destinados al mismo objeto, y que se encuentran á corta distancia. Los alquileres varían entre 4 $^1/_2$ y 7 chelines por semana (de 3 á 5 reales diarios), y si el último parece algo caro, no se debe olvidar el afan que hay en los industriales por habitar estas casas. El coste total por solar y edificacion, es de 3.200 libras esterlinas (75.500 pesetas), saliendo cada pieza á 1.075 pesetas por término medio, y el interés líquido de este capital es de 6 $^1/_2$ por 100. Es interesante conocer las reglas á que se han de atener los inquilinos, por cuya razon se trascriben aquí:

»1.° Los alquileres se pagarán adelantados, sin admitirse el menor retraso. Cada inquilino depositará la suma de 5 chelines (25 reales), como garantía, que se le devolverá al dejar la habitacion, con la deduccion correspondiente por la rotura ó pérdida de llaves, etc.

»2.° El recaudador se presentará todos los lunes entre diez y once á cobrar los alquileres (1).

»3.° Las ventanas rotas se repondrán por los inquilinos, que tambien deberán conservar limpias las chimeneas. En caso de descuido, puede el recaudador mandar que se lleve á efecto, cargando el importe en el alquiler de la habitacion. No se verterá en los conductos que bajan á los basureros nada que sea más grueso que la mano, ó más largo que el dedo, y se encarga á los inquilinos el mayor cuidado de esto, porque una obstruccion en estos conductos causa muchas incomodidades y gastos. Cuando no usen las tinas ó calderas de lavar, se conservarán perfectamente secas para que no se cubran de orin.

»4.° Se barrerán diariamente las escaleras y pasillos, y se frega-

(1) En Inglaterra se hacen muchos pagos por semanas en vez de ser por meses como nosotros acostumbramos.

rán todos los sábados, alternando en estas operaciones los inquilinos. No se permitirá á los niños jugar ni hacer ruido en las escaleras y balcones (1).

»Pueden usar en comun de la azotea todos los inquilinos, y la puerta que la da entrada se ha de mantener constantemente cerrada, para evitar el ingreso de cualquier persona extraña. Las cuerdas para tender ropa se quitarán mientras no estén sirviendo.

»5.° Queda prohibido á todos los inquilinos sub-arrendar cualquiera de sus aposentos, á no ser que tengan permiso escrito del recaudador.

»6.° Cualquier persona que deje de observar estas reglas, ó cause molestia real ó perjuicio á sus convecinos, será expulsada á las cuarenta y ocho horas de darse la queja por escrito, y perderá el alquiler pagado, sin remedio de ningun género referente á la expulsion, ó á cualquiera otra causa, quedando libre la compañía de todas las reclamaciones que puedan interponer los interesados, basadas en los perjuicios que se les ocasionen por tal expulsion.

»Estas reglas están firmadas por todos los inquilinos de los establecimientos que pertenecen á la Asociacion.

»Se ha hecho á esta compañía la inculpacion de ser demasiado caras las habitaciones de los numerosos edificios que ha levantado, y de estar fuera del alcance de las clases más necesitadas. A esto contesta M. Waterlow, con razon, que el mejor plan que debe seguirse en este asunto, es tratar, en primer lugar, de llenar las necesidades de la clase trabajadora más adelantada por su ilustracion y medios pecuniarios, consiguiéndose así que las antiguas habitaciones que esta deje se llenen por la clase inmediatamente inferior.

»Esto se repetirá por muchas veces, hasta que al fin la clase más humilde de todas, y que está ahora ménos predispuesta á comprender y aceptar las ventajas de una casa decente, recibirá de una manera lenta, pero segura, su participacion en los beneficios alcanzados proporcionalmente por las clases más elevadas. Hasta ahora se van realizando en todas sus partes las previsiones de M. Waterlow (2).

»Las casas que hemos examinado hasta aquí tienen por objeto dar albergue temporal ó permanente á personas de pocos recursos, pero cuyas ocupaciones pueden variar al infinito, ya trabajando en su propia habitacion, ya haciéndolo fuera del taller, oficina, etc. Cuando se establecen casas para los obreros de una fábrica, en cuyo caso

---

(1) En estas casas hay balcones que forman parte de la escalera.

(2) Segun datos recientemente publicados, ha obtenido esta compañía, durante el último año, una ganancia de 6.062 libras esterlinas; y en el dia tiene 900 habitaciones que proporcionan una vivienda cómoda y saludable á una poblacion que varia de 4.500 á 5.000 habitantes.

no son más que un accesorio de esta, entonces se concreta mucho más la cuestion, puesto que se conoce de antemano la clase y recursos de los inquilinos, y se puede apropiar al objeto el número y la capacidad de las piezas de la habitacion.

»Entre los numerosos ejemplos que podríamos presentar de esta clase de edificios, escogeremos los más principales:

»SALTAIRE.—M. Salt, que debe su gran fortuna á la invencion de la manufactura de la alpaca, ha levantado cerca de Bradford numerosos edificios que forman un verdadero pueblo, y recibe el nombre de Saltaire. Prescindiendo de la elegante iglesia, las salas de escuela, lectura y conciertos, con otros accesorios de gran importancia para los operarios, se han edificado ya más de 560 casas, y se preparan algunos cientos más, llenando todas las condiciones de salubridad y comodidad, con un sistema completo de saneamiento del suelo, y teniendo cada una de ellas un abundante abastecimiento de agua y gas para el alumbrado.

»Se han adoptado dos tipos distintos en la construccion de estas casas: el uno con mayor número de habitaciones para los empleados superiores, y el otro con una capacidad más reducida para los operarios; debiendo advertir que satisfaciendo el gusto inglés, cada familia ocupa una casa entera. El primer tipo consta de un lavadero, despensa y carbonera en la cueva; teniendo en el piso bajo una sala de estancia de 5×4,5 metros de superficie, y una cocina de 4,4×4,3 metros; en los dos pisos superiores hay de 3 á 6 buenos dormitorios; muchas de estas casas tienen pequeños jardines en la fachada, poseyendo todas un patio á la espalda con letrina y basurero. Su coste, sin contar el solar y las obras de saneamiento, es de 200 libras esterlinas (1). El segundo tipo, que ha resultado á 120 libras, prescindiendo tambien del solar y saneamiento, tiene despensa y carbonera en la cueva; en el piso bajo un aposento de estancia de 4,27×4 metros, una cocina con lavadero de 4,27×2,75 metros y una espaciosa letrina, y el piso superior tres dormitorios.

»Estas casas dan sólo al propietario un 4 por 100 del capital gastado; pero en cambio no hay el menor retraso en el pago de los alquileres; la mortalidad, especialmente en los niños, es mucho menor que en Bradford, de donde son la mayor parte de sus inquilinos; los nacimientos ilegítimos son muy raros, y las condiciones sociales de los operarios son mucho mejores que en la generalidad de las demás fábricas, siendo una de las causas que más contribuyen á este resultado la prohibicion absoluta de establecimientos de bebidas. Por otra parte, M. Salt obtiene con estos operarios, fuertes, saludables é inteligentes, un aumento en la cantidad y mejoramiento en la calidad

(1) La libra esterlina vale 25 pesetas.

de su trabajo, que le produce una ganancia real y positiva, por más que no se tenga en cuenta al apreciar los resultados del capital invertido con este objeto.

»Grandes son sin duda alguna las ventajas que las construcciones antedichas proporcionan á los operarios que las ocupan; pero no podia detenerse aquí el carácter activo, emprendedor y al mismo tiempo reflexivo y perseverante de la raza anglo-sajona. Era preciso dar un paso más en el camino del mejoramiento de las clases poco acomodadas; era preciso interesar á estas clases hasta el punto de que ellas mismas se esforzaran en realizar unas edificaciones que con el tiempo, y por medio de pequeñas, pero constantes economías, pudieran llegar á ser su propiedad, y este paso gigantesco se ha realizado, produciendo los resultados apetecidos. Examinemos la cuestion bajo este doble punto de vista en algunos casos notables.

»Akroidon.—Cerca de Halifax, en Copley, empezó M. Eduardo Akroid la construccion de tres grupos de casas destinadas, como las de Saltaire, á albergar los operarios de las fábricas. El primer grupo consta de 36 casas, 18 en cada frente opuesto, y cada una contiene en el piso bajo una cocina que tambien sirve de aposento de estancia, de 4,4×4,1 metros, con lavadero, etc.; y en el piso superior dos dormitorios, uno de 4,4×3,0, y otro de 2,4×2,0 metros. Los otros dos grupos son parecidos al primero, aunque más baratos, y contienen 76 casas. Bajo el punto de vista económico, estas construcciones dan al capital invertido un interés de 4 $^{1}/_{2}$ por 100; pero podemos repetir aquí lo dicho al tratar de las edificaciones de Saltaire.

»No obstante, lo que caracteriza á M. Akroyd es el haber abierto una nueva vía en beneficio de las clases poco acomodadas, lo cual se puede aplicar en todas partes y producir trascendentales resultados en el órden social. El problema que ha tratado de resolver es segun sus propias palabras:

«Cómo con un capital reducido se pueden mejorar en cualquiera localidad las casas de los obreros, hasta un límite mucho mayor del que lo haria este capital empleado directamente.»

»Para resolverle, M. Akroyd se aprovecha de las ventajas ofrecidas por una excelente sociedad constructora de Halifax, titulada *Permanent benefit building society*, ó más bien, él la ayuda por una combinacion que aumenta los beneficios de aquélla. Esta combinacion se reduce, en último análisis, á buscar operarios que quieran ser dueños de las casitas cuyos planos ya están admitidos; ellos mismos las edifican, poniendo la cuarta parte del importe, adelantándoles la sociedad constructura las otras tres cuartas partes del total; y una vez establecidos en su nueva morada, que se hipoteca en favor de la sociedad, pagan á ésta los alquileres, la que al cabo de doce años se reintegra del capital é intereses, y queda el inquilino dueño de la

casa. Cuando el interesado es de buenos antecedentes, pero que no tiene la cuarta parte del valor de la casa, se estiende el pago á la sociedad constructura durante quince años en vez de doce, y mister Akroyd la garantiza este pago en el espacio de los tres primeros años, al cabo de los que cesa esta garantía, pues que entonces la sociedad está bastante asegurada con la hipoteca del edificio.

»Las ventajas de esta combinacion son las siguientes:

»1.ª Proporcionar sitios convenientes y favorables para la edificacion, teniendo todas las casas un aspecto uniforme, sin temor á la depreciacion que ocasiona á un edificio el construir al lado otro de cualidades inferiores.

»2.ª Conseguir el objeto principal de edificar mejores casas para la clase trabajadora y proporcionar un encargado entendido, á fin de que vigile su buena construccion; cosa que no podrian hacer por sí los que van á ser inquilinos y despues propietarios.

»3.ª Auxilios para reunir el depósito de la cuarta parte del valor total de la finca. Esta parte, que importa 40 libras, puede estar tan fuera del alcance del interesado como la cantidad total, y en tal caso M. Akroyd proporciona los medios de obtenerla.

»West-Hill Park.—Despues de este ensayo de M. Akroyd, empezó otro hombre, lleno de abnegacion, M. Juan Crossley, á levantar por sí casas, cerca tambien de Halifax, cuyo conjunto recibe el nombre que encabeza este párrafo. Su objeto era animar á los artesanos económicos, empleados de poco sueldo, etc., para hacerse propietarios de sus casas, y á este fin compró, en 1862, un trozo de terreno muy bien situado en los arrabales de la poblacion. Levantó dos grupos de casas, costando cada una 130 libras, y conteniendo una espaciosa pieza de estancia al frente, una buena cocina-lavadero atrás, una pequeña cueva debajo y tres dormitorios en el piso superior. Estas casas, buenas para artesanos, se han ocupado por otra clase de personas más elevadas en la escala social. Otros dos grupos se levantaron despues con distinta distribucion y mayor capacidad, que alcanzaron gran favor del público, viéndose siempre ocupadas. En 1866 ya estaban edificados cuatro grupos, conteniendo 62 casas de aspecto sencillo y cómoda distribucion, con agua y gas abundante, y se pensaba aumentar su número. Las casas del primer grupo habian resultado á 160 libras y las del segundo á 270.

»Para hacer ver cómo un inquilino de estas casas puede convertirse en su propietario, con la ayuda de la sociedad constructora de que ya se ha hecho referencia, tomaré una casa del primer grupo, cuyo coste es de 160 libras:

| | Libras. |
|---|---|
| El comprador adelanta | 40 |
| La sociedad constructora le presta | 120 |
| | 160 |
| Por el préstamo de 120 libras tiene que abonar al año 13,5 durante doce años, al cabo de los cuales ha pagado el principal é intereses, y hacen | 162 |
| Durante este tiempo se ha economizado el alquiler de una casa, que le habria costado al ménos 9 libras al año, cantidad que ha ayudado á hacer los pagos anteriores, y que, por lo tanto, se debe rebajar | 108 |
| DIFERENCIA | 54 |
| Queda para la cantidad suplementaria dada por el inquilino á la sociedad constructora | 54 |
| Cantidad primitivamente adelantada por el inquilino | 40 |
| SUMA | 94 |

»Por lo tanto, todo operario que tenga ahorradas 40 libras y pueda economizar 4 ½ todos los años de sus gastos actuales, se encuentra al cabo de doce años dueño de una casa que vale 160 libras; y al mismo tiempo la sociedad ha prestado con buena hipoteca 120 y recibe 13 ½ al año por espacio de doce, á cuyo plazo, acumulándose con interés compuesto del 5 por 100, resultan 215 libras, y, por lo tanto, ha obtenido una ganancia, si no grande, al ménos segura.

»Además, existen otras sociedades, formadas por las mismas clases trabajadoras, cuyo objeto no es construir edificios, como creen muchas personas, sino que sirven como bancos de ahorros para los que toman dinero, á fin de comprar ó construir su casa, que desde luego hipotecan á favor de la sociedad, y que van pagando por períodos, como se ha dicho antes.

»Estas diversas sociedades hacen un gran bien al país, con beneficio de sus propios intereses; así es que una establecida en Leeds ha llegado á reunir 6.872 miembros, con un ingreso semanal de 3.624 libras, y la cantidad que tenia adelantada subió á más de siete millones de reales, invertidos en 2.213 propiedades diversas. Hay otras varias sociedades, no de la importancia de ésta ni de la de Bradford; pero no por eso dejan de proporcionar medios eficaces para que las clases poco acomodadas lleguen fácilmente á adquirir su casa. Si por estos ó parecidos medios se invierte el enorme legado de 150.000

libras, ó sean 3.750.000 pesetas, que el célebre M. Peabody ha destinado á Lóndres con este filantrópico y humanitario objeto, pronto se verán los enormes resultados que se obtienen con el mejoramiento de las condiciones sociales de las clases pobres, y su ascenso en la escala del progreso y de la civilizacion.

»El establecimiento de estas asociaciones, que tanto mejoran el estado social de las clases ménos favorecidas; el desarrollo de las que se dedican á la instruccion y moralidad de las masas; las que tienen por objeto promover las ideas de temperancia y economía; en una palabra, el gran interés con que se trata de mejorar y educar el pueblo, está produciendo en Inglaterra una verdadera revolucion, mil veces más fructífera que las convulsiones políticas, cuando, como por desgracia sucede con harta frecuencia, se fijan más en la forma que en el fondo de los males sociales» (1).

En Inglaterra, segun el Sr. Belmás, hay más de 3.000 sociedades cooperativas, entre las que merecen citarse las *Building Societes (Sociedades constructoras)*. Las más principales son: la *Trustees of Peabody gift to the London Poor,* que sólo hasta 1875 habia gastado en construir sus casas 38.028.400 reales; la *Improved Industrial Dwelling Company,* que en igual fecha habia gastado 27.477.300 reales; la *Metropolitan Association for improving dwelling of indoustrious clases,* que tambien en aquel tiempo habia edificado por valor de 18.982.800 reales. Segun M. Gatliff, citado por dicho arquitecto, sólo 28 sociedades de este género llevaban gastados, hasta 1875, 120.935.900 reales en la construccion de casas, y contaban con grandes fondos par a seguir adelante su empresa.

«La base de todas estas sociedades, añade el Sr. Belmás, es la cooperacion, y se hallan fundadas en el conocido principio de que union es fuerza.

»El objeto de todas estas asociaciones es acumular fondos y proporcionar sumas grandes al que no las tiene, las cuales él devuelve despues con sus intereses en cantidades pequeñas y á plazos fijos.

»Para realizar ese objeto, toda asociacion, por regla general, nombra su Consejo de administracion, un director que ejecute los acuerdos, un secretario y otro Consejo de vigilancia, todos ellos auxiliados con la opinion facultativa y los trabajos de un arquitecto y de un notario.

»Comienzan los asociados por hacer ingresar en la caja de la sociedad sus fondos parciales, á fin de tener un fondo grande para adelantar á los asociados que lo pidan.

»Esa reunion de fondos se hace, ó por acciones, ó por cuotas mensuales.

---

(1) Rebolledo, *Casas para obrero s ó económicas,* Madrid, 1872.

»Al efecto se asigna á lo que ha de ascender cada accion, y los asociados hacen ingresar, ó bien sumas del valor de una ó más acciones, ó bien cuotas mensuales. En el primer caso, ó sea en el de pago por acciones, comienzan á devengar interés desde el momento en que hacen la entrega; en el segundo, es decir, en el caso del ingreso en caja por mensualidades, sólo empieza á redituar cuando las pequeñas cuotas entregadas periódicamente van formando una accion.

»Cuando un socio necesita alguna cantidad para construir ó modificar su casa, lo pide al director; éste pasa la peticion á informe del arquitecto y notario, y si la garantía que presenta el peticionario es satisfactoria, figura en el número de los acreedores al anticipo; entre éstos, y por lotes, se van repartiendo luego los fondos de la corporacion destinados á ese fin.

»La manera de dar estos lotes es variable: puede darse á la suerte entre todos los que están en la lista de peticionarios; puede ser por el órden de presentacion de los mismos, y por último, por subasta verbal ó por medio de proposiciones en sobres cerrados.

»El primero y el segundo medio pueden ser pasto de los especuladores, inscribiéndose en la lista de peticiones y exigiendo primas en el caso de ser favorecidos por la suerte ó por el turno. Y el tercero, es decir, el medio de la subasta, puede ser ventajoso para el fondo de la Sociedad, pero tambien oneroso para el necesitado, cuyo afan de obtener la suma que precisa, le obligue tal vez á ofrecer un premio demasiado crecido.

»De aquí resulta que el fondo de la Sociedad se forma: 1.°, del dinero que han impuesto los asociados por importe de sus acciones; 2.°, del que resulta por interés de las cantidades prestadas á los que piden auxilio; 3.°, del que ingresa por cuotas de entrada, por multas ó por ese premio de que acabo de hablar, si el sistema de reparticion de fondos se hace por subasta, y por fin, de las cuotas mensuales ó anuales de cada socio, si es que se establecen en las bases de la asociacion.

»Además, importa saber que en estas Sociedades, satisfacen una multa los que no pagan corriente, como asimismo los consejeros que faltan á sesion. Estas últimas cantidades, por efecto de nuestro carácter nacional, habian de producir grandes sumas, hasta el punto de tener una importancia notable. En cuanto á los gastos, son los producidos por los sueldos del director y secretario, gastos de oficina y los causados por los consejeros, los cuales, en Inglaterra, ó bien tienen dietas por las sesiones á que asisten, ó bien la Sociedad les paga un viaje cada año.

»Los gastos de los facultativos de la Sociedad, arquitecto y notario, pueden ser por cuenta de los asociados que los necesiten, si bien

para la mayor independencia en sus acciones, conviene sean pagados por la Sociedad con muy buenos sueldos y dietas, pues de sus informes depende en su mayor parte el adelanto de la asociacion» (1).

De 1849 á 1880, se han construido en Lóndres 371.359 casas económicas.

En Francia, además de la *Ciudad Napoleon*, de que ya hemos hablado, y que no dió los resultados apetecidos, en razon de abrirse y cerrarse á horas fijas, citaremos tambien las casas de Creusot, edificadas bajo dos tipos: uno que cuesta 1.900 pesetas, incluso el terreno, consiste en una casita aislada, hecha de mampostería, para una familia, y compuesta sólo del piso bajo dividido en dos piezas; el otro tiene un piso sobre el bajo, comunicándose por una escalera exterior, y en cada piso hay dos piezas distintas. Los alquileres están reducidos á la mitad del precio normal, lo que, unido á la comodidad que presentan estas casas y al pequeño jardin que tienen la generalidad, contribuye á que estén constantemente solicitadas por los operarios. Tambien hay escuelas de niños y niñas (Rebolledo).

Las dos grandes casas del impresor Pablo Dupont, en París, para alojar á sus operarios. Sus alquileres varían, segun la importancia, desde 80 á 300 pesetas anuales.

Las casas del Campo de Marte, fundadas por Napoleon III. Prescindiendo de los materiales empleados, que son de mediana calidad, las condiciones higiénicas de estas casas dejan mucho que desear.

Las casas de la Avenida Daumesnil, construidas tambien segun los planos hechos por dicho emperador francés. Se componen de hormigon vertido en moldes formados por tableros de madera sujetos entre sí por pasadores, que los mantienen á una distancia uniforme. El hormigon se endurece muy pronto, y de tal modo, que, golpeándole, dá un sonido metálico. Cada casa ocupa un rectángulo de seis metros de fachada por 10,60 de profundidad. Constan de tres pisos, con su correspondiente sótano. Cada piso, ocupado por un vecino, tiene: una pieza de $4 \times 3{,}50$ metros, otra de $3{,}70 \times 3{,}50$, una cocina de $3{,}50 \times 2{,}00$ metros, escusado (detras de la caja de escalera), y un patio pequeño que se comunica con la cocina. Los pisos, entarimados y con chimeneas de mármol, tienen 2,70 metros de altura. Los resultados prácticos de estas casas son bastante importantes. Sin embargo, pudieran haberse omitido muchos gastos supérfluos en beneficio del inquilino (persianas, chimeneas de mármol)

(1) Belmás, *Medios para dar solucion al problema de las construcciones económicas.* Madrid, 1882.

y una sola escalera para cada dos casas contiguas, lo cual tambien economizaria terreno.

Las casas de la Sra. Jouffroy-Renault, en las inmediaciones de París, bajo el sistema inglés, ó sea cada casa con un solo vecino. Cuatro tipos que prácticamente pueden reducirse á dos: uno que consta de dos pisos y boardilla, no tiene sótano y su capacidad es algo reducida; otro compuesto de dos pisos con sótano, más grande y cómodo que el anterior. En el piso bajo, además de una gran pieza, está la cocina; en el otro piso hay dos habitaciones. Todos estos edificios tienen delante de la fachada principal un jardin pequeño. Su extension oscila entre 35 y 49 metros cuadrados, y cuestan, respectivamente, 4.000 á 5.500 pesetas. La Sra. Jouffroy-Renault ha facilitado el medio de que los inquilinos de sus casas puedan hacerse propietarios de ellas en 15 años, verificando 180 pagos parciales, que saldan el capital gastado en la edificacion y su interés al 5 por 100.

En Berlin existen la *Sociedad constructora de habitaciones pequeñas* y la *Fundacion Alexandra*. El objeto de la primera es levantar casas para que los inquilinos las adquieran. En 1867, esta Sociedad poseia 221 habitaciones con 31 talleres. La escasez de habitaciones reducidas en el interior de la capital, hizo que la Sociedad dejase de construir en las afueras, para fijarse exclusivamente en el centro. Al efecto, compró grandes casas con grandes patios y jardines en los barrios más aristocráticos, y construyó edificios con habitaciones pequeñas para familias de cortos recursos. La Fundacion Alexandra poseia, en el mismo año, 122 habitaciones con 20 talleres. Posteriormente han marchado, y continúan marchando en la actualidad con los mejores auspicios.

La Sociedad de Berviers, en Bélgica, que construye edificios para una sola familia, cuyo valor no exceda de 3.000 pesetas.

La Sociedad de *ciudades obreras* de Barmen (Alemania).

La Sociedad anónima de habitaciones para obreros (Bélgica).

La Sociedad de casas para obreros (Lieja).

La Sociedad fundada por los obreros de la fábrica Burmeister y Wain (Copenhague).

El barrio obrero de Beaucourt (Francia), cuyas casas, con jardin, se han construido al tipo de 2.079 francos 35 céntimos.

Los barrios obreros de Guebwiller y de Colmar, y las casas del arrabal Kellermann y del pasaje Boileaux, construidas por M. Cacheux (Francia).

El centro de Beneficencia de Amberes.

La Sociedad de Zwolle (Holanda).

El Centro de beneficencia de Bruselas.

La Sociedad San Quintin de casas de obreros (Francia).

Las ciudades de obreros de M. Imbach en Laerrach (Alemania).

La sociedad austriaca I. R. P. de los ferro-carriles del Estado (Bélgica).

La ciudad obrera de San Mauricio (Bélgica).

La sociedad Bancauvelaert, Wagret y C.ª (Bélgica).

Las casas sueca, noruega y rusa que más bien tienen una aplicacion agrícola que urbana (1).

La *Constructora Benéfica*, creada en Madrid (1875) con un fin puramente caritativo. Su objeto es construir habitaciones higiénicas para la clase trabajadora, cuyos indivíduos, en virtud de un pequeño aumento al módico precio de alquiler mensual, que representa la amortizacion del capital ó valor de la habitacion por su coste exclusivo, pueden convertirse de inquilinos en propietarios.

La primera sesion de esta Sociedad tuvo lugar en 28 de Abril de 1875 en la sala de sesiones del ayuntamiento de Madrid, bajo la presidencia del entonces Alcalde conde de Toreno. Sus estatutos se aprobaron en 19 de Mayo de 1875, y el Reglamento general en 28 de Enero de 1877. La Direccion general de Beneficencia, en resolucion de 3 de Febrero de 1877, comunicada por el gobernador de la provincia con fecha 21 de Marzo siguiente, aprobó y elogió dichos estatutos, inscribiendo la fundacion en el registro. Se verificó con el conde de Almaraz un convenio provisional, mediante el cual, dicho señor se comprometió á vender á la Asociacion 81.147 piés de terreno, en la manzana señalada con la letra L en el citado barrio, con frente al N. á la proyectada calle de la Iglesia, y al S. á la carretera de Valencia. El precio fijado á cada pié del trozo que dá sobre ésta, fué el de dos reales y medio, y para los restantes el de un real, cediendo gratuitamente 28.981, para destinarlos á una calle de 20 metros de ancho, para uso y aprovechamiento del barrio. La ley de 9 de Enero de 1877, exime de toda contribucion é impuesto á las fincas de esta Sociedad hasta que pasen á ser propiedad de los inquilinos. En 1878 habia construidos dos grupos de casas; el primero, compuesto de cuatro casas, con seis viviendas cada una, y habitado por 24 familias de inquilinos, se edificó bajo la direccion y plano del arquitecto D. Ricardo Márcos Bausá. El contratista D. Julian Marin se obligó, en pública subasta, á construir cada una por la cantidad de 61.500 reales. El segundo grupo, formado de cinco casas para una sola familia, fué costeado por S. M. el Rey y S. A. la Infanta doña Isabel. Ambos grupos se hallan próximos á la estacion de los ferro-carriles de Levante y

(1) Para más detalles y extension pueden consultarse *Les habitations ouvrières en tous pays*, por Em. Muller. París, 1879. *L'étude et les progrès de l'hygiène en France de* 1878 á 1882, por M. M. Napias y Martin, pág. 144. París, 1882.—*Revue generale de l'architecture et travaux publics*, por M. César Daly, t. XXIV, XXV, XXVI. París, 1866, 1867, 1868.—Rebolledo. *Loc. cit.*—*Crónica de la Industria* (Revista quincenal de industria, agricultura y comercio. Año I, núm. 21. Madrid, 1875).

Mediodía, y á la del tranvia de Estaciones y Mercados. Abierta una suscricion general en favor de la construccion de estas viviendas, contribuyeron á ella: el Ayuntamiento de Madrid con 20.000 reales; la Diputacion provincial con 4.000; el señor conde de Guaqui con 4.000; la Compañía de los ferro-carriles del Mediterráneo con 66.000 reales; el sócio D. Antonio Palau, en nombre y memoria del señor D. José de Olózaga, con 24.000 rs. próximamente, y con varias cantidades acomodadas á sus fortunas los indivíduos de la Junta directiva. Las 24 habitaciones del primer grupo de casas estaban arrendadas en 1.° de Enero de 1878 por cuatro caldereros, dos carpinteros, tres albañiles, dos tapiceros, un zapatero, tres torneros mecánicos, dos cerrajeros, un dependiente de la empresa del tranvia, un operario de la casa de Moneda, un operario de los talleres generales de los ferro-carriles del Mediodía, un dependiente de la secretaría del Consejo de Administracion de los mismos y un mozo de la estacion de dichos ferro-carriles. La generalidad de estos inquilinos contrajo su compromiso por veinte años; pero muchos aprendieron que anticipando las cuotas disminuye considerablemente el tipo del alquiler, y que esto se consigue á poca costa, si á dicho fin se dedican, con mayor ventaja que á ningun otro, sus economías. Inquilino ha habido que, además de haber contratado la amortizacion del capital por el plazo mínimo de ocho años, anticipó en medio año, utilizando algunos modestos recursos adquiridos, cuarenta y dos cuotas, es decir, las pertenecientes á tres años y medio, satisfaciendo mensualmente nada más que 17 rs. y céntimos por su vivienda, en vez de los 60 que le corresponderian. Siendo de 9.683 reales el capital amortizado hasta 1.° de Enero de 1878, resulta que estos inquilinos eran ya entonces con-dueños con la *Constructora benéfica* en cerca de un 4 por 100 del valor que representan las cuatro primeras casas terminadas. *(La Constructora benéfica, Memoria y cuenta correspondiente al año* 1877.*)*

En las *cuotas de amortizacion* mensuales, y en el simultáneo *descuento*, mensual tambien, *del alquiler,* por razon de ellas, cífrase todo el principal secreto del pensamiento de la sociedad y de su práctica y segura utilidad, para los trabajadores beneficiados. De un modo sencillo é infalible hacen éstos en dos formas los milagros de la acumulacion de ahorros: la primera forma, convirtiendo en verdadera caja de ellos al tan temido casero, que aquí es nuestra Asociacion, la cual, en el acto de cobrarles el módico alquiler y la correspondiente cuota sub-múltiple del capital que la casa representa, les dá el rédito de ésta, rebajándoles el alquiler mismo; y la proporcion de interés ó producto que la cuota de amortizacion tiene con el descuento en favor del inquilino, es igual á la que tiene el capital ó coste de la casa con el alquiler en favor de la Asociacion, á saber: como un 5 por 100, deducidos los gastos; pero con quiebras de repa-

ros y vacíos para ésta, y sin ellas para aquél. La segunda forma, atrayendo gradual y sucesivamente desde el dueño, esto es, desde la Asociacion hácia ellos, la dulce propiedad del hogar de la familia, elemento á la vez del bienestar tranquilo y de la moralidad y decencia en la vida conyugal, y en la crianza y educacion de los hijos, cosas ambas en que tanto estriba la suerte de las presentes y futuras generaciones.

«Y para que se vea, dice el Sr. D. Cárlos María Perier, Secretario general de esta Sociedad, de cuya *Memoria y cuenta correspondiente al año* 1878 tomamos estos párrafos, por cuán eficaz manera, modesta y sosegadamente, sale á flor de la práctica ese fecundo y sencillo principio, que nos dá el preciado nombre de verdadera Asociacion de caridad, distinta de toda otra clase de empresas que, con miras de lucro ó granjería, puedan idearse, y ajena por completo á todo espíritu que no sea el espíritu de previsora caridad, presentaremos ahora el resultado obtenido, para el importante fin de que se trata, en el breve espacio trascurrido desde Agosto de 1877 y Julio de 1878, en que principiaron respectivamente los arrendamientos de las casas del primero y segundo grupos.

»Las cantidades en líquido recaudadas por cuotas de amortizacion fueron de 9.121 rs. y 42 cénts. en el segundo semestre de 1877, 10.150 y 32 en el primero de 1878, y 13.161 y 19 en el segundo del mismo año; total, 32.432 rs. y 93 cénts. Pero todavía, si á esta cantidad agregamos, como hay que hacerlo, las rebajadas por premio de recaudacion y otros conceptos que, si son ménos ingreso para la Asociacion, no son ménos derecho dominical para sus inquilinos, ascenderá el capital trasferido hasta 1.° del año actual, en razon de las cuotas entregadas, á unos 35.000 rs., con corta diferencia. De los 380.000, pues, en que módicamente, segun al principio se ha dicho, se valoraron las casas del primero y segundo grupo, pertenece ya á sus habitantes algo más de la undécima parte, ó lo que es lo mismo, algo más de un 9 por 100; en esta proporcion (que ha de crecer tan inexorablemente como corre ó vuela el tiempo), son ya condueños con nosotros nuestros propios inquilinos: han probado en el seno de sus viviendas el poder del ahorro constante; han visto que se convierte en imán atractivo, que las va haciendo suyas gradualmente y nos las arrebata (en verdad muy de grado nuestro); de lo cual resulta que los más avisados de entre ellos saben explicar ya los beneficios á que deben su bienestar presente y sus segundas esperanzas para el porvenir, el cual parece como que anda hácia ellos y va viniendo á su encuentro. Y esto, que los ménos avisados no saben explicar, saben sentirlo y aprovecharlo generalmente: quiere decir que el trabajador con tan sencillo preceder, adquiere *casa, juicio y moralidad.*»

En 1878 la Sociedad construyó un tercer grupo de casas exactamente igual al segundo. En Junio de 1880 se comenzó la construccion de 17 casas, correspondientes al cuarto grupo, con arreglo á los planos y bajo la direccion del arquitecto D. Federico Aparici y Soriano, y se terminó en Junio de 1881. Desde 1.° de Julio quedaron instalados en ellas 17 inquilinos propietarios. En el mismo año S. M. la reina hizo á la Sociedad un donativo de 40.000 reales. De 1877, año en que la Asociacion comenzó á construir, á 1880 inclusive, el valor de los tres grupos de casas con 34 viviendas construidas, era de 496.000 rs. ó 124.000 pesetas. De ellos ya habian pagado los inquilinos por cuotas de amortizacion 130.790 rs., y faltaba pagar 365.209 rs. Es decir, que en el período de cuatro años, no cabales, ha pasado á ser propiedad suya cerca del 36 por 100 de nuestro capital inmueble, para ellos creado. En dicha fecha eran ya dueños de las casas números 31 y 33 de la carretera de Valencia, el pintor José Alcolea y el tallista Francisco Rodriguez; del número 9 de la calle de la Caridad, el cerrajero Aquilino Perez, y actualmente del número 5 de la misma calle, el ebanista Antonio Menendez. En 1881 quedó construida la alcantarilla central de la calle de la Caridad, recibiendo la Asociacion varios donativos, entre los cuales figuran 5.000 pesetas del Banco de España. El haber activo de la Sociedad, al finalizar el año 1881, era de 144.000 pesetas.

De este modo sigue marchando esta Sociedad benéfica, aunque de un modo lento, por no ser grandes sus recursos. Hé aquí sus Estatutos y Reglamento:

## ESTATUTOS
DE LA
## ASOCIACION DE CARIDAD
# LA CONSTRUCTORA BENÉFICA

### DE LA ASOCIACION Y DE LOS SOCIOS

Artículo 1.° Se constituye en Madrid, con el nombre de La Constructora Benéfica, una *Asociacion de Caridad* para construir viviendas higiénicas y económicas, con destino á familias de trabajadores.

Son *socios fundadores* todos los asistentes á la reunion celebrada en la Sala Consistorial del Ayuntamiento, el dia 28 de Abril de 1875, bajo la presidencia del excelentísimo señor conde de Toreno, los concurrentes á la en que se han aprobado estos Estatutos, y las demás personas que se acordó en la primera reunion fueran consideradas como *fundadores*.

La lista nominal de ellos se insertará al final de estos Estatutos.

Art. 2.° Son *socios* tambien, cuantos indivíduos de Madrid ó provincias, nacionales ó extranjeros, sean presentados á la Junta directiva, con tal objeto, por dos de los mismos socios.

Art. 3.° Todos los socios contribuirán con sus servicios personales, ó con algunos pecuniarios, ó de otra clase, al objeto de esta Asociacion.

Art. 4.° Las personas que, sin inscribirse como socios, hagan donativos de cualquiera especie, serán inscritos con el nombre de *bienhechores* en las Memorias anuales de la Junta directiva, las cuales se publicarán convenientemente.

El nombre de la señora condesa de Krasinsky figurará en la primera de estas Memorias, y el de la excelentísima señora doña Gertrudis Gomez de Avellaneda, cuyo legado, en union del donativo de la señora condesa, constituyen los primeros fondos de la Asociacion, los del Excmo. Sr. D. Salustiano de Olózaga, y demás señores que firmaron la suscricion abierta en París para acrecentarlos, serán inscritos desde luego en calidad de *bienhechores,* á continuacion de la lista de los socios, y aparecerán en todas las Memorias, á ménos que alguno pertenezca á la clase de estos, así como los de la señora doña Concepcion Arenal, autora del pensamiento de esta empresa de caridad, y de la excelentísima señora condesa de Espoz y Mina, colegataria de los fondos dejados por la señora condesa de Krasinsky.

Art. 5.° Los *socios* se reunirán en *Junta general ordinaria* en Enero de cada año, y además en los casos extraordinarios que señalan estos Estatutos, ó en los que lo creyere necesario la Junta directiva, cuyo presidente, por acuerdo de la misma, hará la oportuna convocatoria.

Art. 6.° La *Junta general ordinaria* examinará y aprobará la *Memoria* y *cuenta anual*, que deberá presentar la Junta directiva.

Las Juntas extraordinarias resolverán sobre los asuntos especiales sometidos á su deliberacion.

En uno y otro caso, bastará para tomar acuerdos la asistencia de la tercera parte de los socios inscritos, y la votacion por mayoría absoluta de los presentes, decidiéndose todo empate por el voto del presidente.

### DE LA JUNTA DIRECTIVA.

Art. 7.° La Junta directiva de la Asociacion se compondrá por lo ménos de

Un presidente.
Dos vicepresidentes.
Tres consiliarios letrados.
Cinco ingenieros y arquitectos.

Cinco propietarios y capitalistas.
Un tesorero.
Un contador.
Un secretario.
Un vicesecretario.

Esta junta se dividirá en tres *comisiones permanentes*.

1.ª *Consultiva*, compuesta de los consiliarios letrados.

2.ª *Facultativa*, compuesta de los consiliarios ingenieros y arquitectos.

3.ª *Económica*, compuesta de los consiliarios propietarios y capitalistas; pudiéndose agregar á cada una de estas comisiones, en clase de *adjuntos*, los socios que de las respectivas clases así lo deseen, y supliéndose los que de cualquiera de ellas faltasen para completar el número mínimo de que ha de constar cada comision, con indivíduos de otras profesiones ó calidades.

Todos los cargos de la *Junta directiva* son renunciables, y llevan consigo el derecho de voz y voto en sus deliberaciones.

Art. 8.° Cada dos años se hará, en *Junta general ordinaria*, la nueva eleccion, ó la confirmacion en sus cargos de los indivíduos que los desempeñen.

Cuando hubiere vacantes de necesario reemplazo á juicio de la *Junta directiva*, dos meses antes de la reunion de la *Junta general ordinaria* de socios, se convocará á estos para una *extraordinaria*, en la que se proveerán dichas vacantes, autorizando en el ínterin la *directiva* á uno de sus indivíduos para el desempeño del cargo que haya vacado.

Art. 9.° La *Junta directiva* se reunirá siempre que lo acuerde su presidente, ó lo soliciten de este tres de sus indivíduos.

En las sesiones de esta Junta se acordarán los trabajos que hayan de encomendarse á las respectivas *comisiones*, y se examinarán los ya evacuados por estas, tomando resolucion acerca de ellos.

Para los acuerdos bastará el concurso de la mayoría absoluta de sus vocales, siempre que estén representadas todas las clases de consiliarios por uno al ménos de cada una de ellas, y asistan asimismo el presidente, ó uno de los vicepresidentes, y el secretario ó vicesecretario.

Los acuerdos se tomarán por mayoría absoluta de votos de los asistentes á la Junta, y el voto del presidente decidirá cualquier empate.

En caso de no asistencia de alguno de sus indivíduos por tres meses consecutivos, la Junta resolverá si se entiende ó no renunciado el cargo.

DE LAS COMISIONES.

Art. 10. Los reglamentos especiales que sea menester formar en

lo sucesivo, los redactará la respectiva *comision permanente*, sometiéndolos la *Junta directiva* con su aprobacion á la *general de socios*.

En caso de urgencia, y hasta la reunion de la *Junta general*, bastará para ponerlos en ejecucion, la sancion de la *directiva*.

Art. 11. Las *comisiones permanentes* verificarán los trabajos que les encomiende la *Junta directiva*, en la forma que cada una determine, prévia su constitucion; autorizarán sus respectivos trabajos todos sus individuos por unanimidad ó mayoría, pudiendo tambien presentar votos particulares.

Art. 12. Podrán reunirse dos ó tres *comisiones* para deliberar sobre algun punto determinado, ó bien para verificar sus trabajos, siempre que por la índole de éstos la *Junta directiva* así lo determine, ó dichas *comisiones* lo resuelvan de comun acuerdo.

Art. 13. La *comision consultiva* entenderá en general en los asuntos de derecho, y otros cualesquiera que designe la *directiva*.

La *facultativa*, en el estudio, direccion, reparacion é inspeccion constante de las construcciones que se proyecten y ejecuten.

La *económica*, en la preparacion, direccion, exámen é inspeccion de la contabilidad general y particular de la Asociacion; en las cuestaciones y listas de suscricion, recaudacion de fondos y medios de proponer toda clase de auxilios para los fines de la misma.

### DEL OBJETO DE LA ASOCIACION.

Art. 14. La Asociacion se constituye en Madrid, para servir de ejemplo y estímulo al objeto que indica su título en los demás puntos de España.

Establecerá sus construcciones en los parajes ó sitios donde pueda hallar solares á propósito por su salubridad y baratura, bien con la suficiente extension para un barrio, bien para casas aisladas, ó grupos de dos ó más de estas.

Art. 15. La Asociacion procurará, por la variedad en los tipos de sus construcciones, que puedan servir de modelo en toda España á otras de su misma especie, para lo cual, un *Reglamento especial* y los proyectos y planos facultativos que se presentarán á la aprobacion de la *Junta directiva*, establecerán todas las demás condiciones concernientes á la construccion.

Art. 16. Las casas construidas se darán en arrendamiento á familias de trabajadores, quienes con un pequeño aumento al módico precio de alquiler mensual, representacion de la amortizacion del capital ó valor de la vivienda por su exclusivo coste, podrán siempre convertirse de inquilinos en propietarios de la misma, que es el objeto primordial de su construccion.

La fijacion del arrendamiento de las casas, eleccion de inquilinos,

plazos de amortizacion y demás condiciones necesarias para facilitar la citada conversion, se determinarán en los reglamentos especiales.

DE LA INSPECCION Y CONTABILIDAD.

Art. 17. La inspeccion de todos los proyectos de construcciones y trabajos de la Asociacion, y la propuesta á la *Junta directiva* de las medidas para su buen éxito, como tambien la adopcion de las mismas, segun los casos, correrán á cargo de la *comision facultativa*, con sujecion á las reglas consignadas en el respectivo reglamento especial de la misma.

En el de la *comision económica* se determinarán igualmente las que deba observar ésta para la inspeccion y autorizacion de las operaciones de *contabilidad*, relativas á los ingresos y gastos de los fondos de la Asociacion.

DISPOSICIONES GENERALES.

Art. 18. La *Junta directiva* resolverá cuantos puntos no se hallen previstos en estos Estatutos, y cuantas dudas puedan suscitarse sobre la inteligencia de los mismos.

Art. 19. La reforma de los presentes Estatutos no podrá hacerse sino en *Junta general*. La de los reglamentos especiales, se hará por la *Junta directiva*.

Art. 20. La *Junta directiva* cuidará de invitar oportunamente á las Sociedades Económicas, Diputaciones provinciales y corporaciones benéficas y administrativas que juzgue conveniente, para que hagan en las respectivas localidades los estudios y preparacion necesarios, á fin de promover en ellos la construccion ó adquisicion y mejora de viviendas para las clases necesitadas, en la forma que sea más adecuada en cada punto, segun las condiciones y circunstancias de la respectiva localidad.

A este fin les dará, siempre que necesario sea, las noticias, datos é instrucciones que pidan y puedan convenirles.

Art. 21. Siendo *La Constructora Benéfica* una Asociacion pura y esencialmente caritativa, y por consiguiente sin mira alguna ulterior de utilidad ó lucro material, se entiende que sus indivíduos *socios* y *bienhechores*, y cuantas personas contribuyan á sus benéficos propósitos, con donativos, cuotas de suscricion ó cualquiera otro recurso, renuncian desde luégo al reintegro de las cantidades que entreguen, sea por el concepto que fuere, intereses de las mismas, derecho de propiedad individual en las construcciones, y remuneracion de servicios prestados de cualquiera clase.

Aprobados en la reunion general de socios celebrada en la Casa Consistorial de Madrid el dia 19 de Mayo de 1875.—Por el Presiden-

te, Excmo. Sr. Conde de Toreno, el Vicepresidente, *José de Olózaga*.— Por acuerdo de la reunion, el Secretario, *Cárlos María Perier*.

## REGLAMENTO

### para la ejecucion de los Estatutos de la Asociacion de caridad La Constructora benéfica.

Artículo 1.° Segun lo dispuesto en los artículos 10, 15, 16 y 17 de los Estatutos de esta Asociacion, que tratan de los reglamentos de la misma, y reuniendo en un solo texto, para mayor sencillez y claridad de lo concerniente á sus prescripciones, el objeto del presente será la ejecucion de dichos Estatutos en todas sus partes.

#### PERSONAL DE LA JUNTA DIRECTIVA.

Art. 2.° Constituyen la Junta directiva: el presidente, dos vicepresidentes, trece consiliarios, contador, tesorero, secretario y vicesecretario, segun lo establece el art. 7.° de los Estatutos. El cargo de contador ó tesorero, y el de consiliario, propietario ó capitalista, podrá desempeñarse por una misma persona.

Art. 3.° El presidente ó vicepresidente que haga sus veces, representará á la Asociacion y ejercerá las funciones propias de su cargo, y las que especialmente se mencionan en este Reglamento, así en la Junta directiva como en la general de socios.

El secretario, ó vicesecretario en su caso, además de ejercer las funciones de tal en la exacta redaccion y lectura de las actas, convocacion de socios y demás, propio de sus atribuciones generales, y de las que le confiere el presente Reglamento, tendrá bajo su custodia el archivo de la Asociacion, en que se guardarán los documentos, planos, modelos, libros ú otros objetos pertenecientes á la misma.

Los consiliarios concurrirán á las deliberaciones y acuerdos de la Junta, y constituirán las respectivas comisiones permanentes, para llevar á cabo los trabajos propios de la asociacion.

El contador y tesorero formarán parte igualmente de la Junta para todas sus deliberaciones y acuerdos, además de su cargo peculiar y de los que le confiere este Reglamento.

Podrá nombrarse por la presidencia un escribiente fijo ó temporal, agregado á los trabajos de la secretaría y á los demás de la Asociacion que lo requieran, en la forma y con la retribucion que señale dicha presidencia, despues de oir al secretario de la Junta y á los de las comisiones. A la misma persona podrá encomendarse el servicio de la recaudacion ú otros, si fuere apta para ellos.

Art. 4.° Para computar la mayoría de indivíduos de la Junta, que

ha de dar validez á sus acuerdos, segun lo dispuesto en el art. 9.° de los Estatutos, se atenderá al número de las personas que la compongan, sin contar los cargos vacantes, ni los desempeñados doblemente por una misma. Tambien podrán figurar como presentes, cuando la presidencia lo apruebe, aquellos indivíduos que por escrito autoricen á la Junta para ello.

Art. 5.° La Junta directiva cuidará de convocar por medio de su presidente á todos los socios á Junta general ordinaria en el dia de Enero que la misma designe, ó acordará (cuando haya un motivo importante y urgente para ello) la convocacion de Junta extraordinaria, y el dia en que ha de verificarse, segun lo prescrito en el artículo 5.° de los Estatutos.

### PERSONAL DE LAS COMISIONES PERMANENTES.

Art. 6.° Constituyen la comision consultiva los tres consiliarios letrados; la facultativa, los cinco ingenieros y arquitectos; y la económica, los cinco propietarios y capitalistas de la Junta directiva, los cuales designarán sus respectivos presidente y secretario. A ellas podrán agregarse, siempre que gusten, los adjuntos; mas los acuerdos los constituirá la mayoría de los votos de los cinco propietarios. (Est., art. 7.°) La designacion de presidente y secretario se renovará ó confirmará cada dos años en Enero, al hacerse la nueva eleccion ó confirmacion de la Junta directiva. (Est., art. 8.°)

Los trabajos de escribiente los desempeñará en las Comisiones el mismo que desempeñe los de secretaría.

El presidente de la Junta directiva ó vicepresidente que haga sus veces, podrá presidir siempre las comisiones permanentes.

### COMISION CONSULTIVA.

Art. 7.° Corresponde á la comision consultiva evacuar de palabra ó por escrito, segun lo requiera cada caso, los informes que se le pidan, por acuerdo de la Junta directiva, ó de las otras comisiones, ó bien proponer á la misma, por su propia iniciativa, lo que considere acertado acerca de los asuntos de la Asociacion.

### COMISION FACULTATIVA.

Art. 8.° Corresponde á la comision facultativa, con arreglo á los artículos 13, 14 y 15 de los Estatutos:

1.° El reconocimiento y justiprecio de los terrenos, edificios y materiales que juzgue oportuno adquirir la Junta directiva de la Asociacion.

2.° Redactar los proyectos, presupuestos y pliegos de condiciones necesarios para la construccion, reforma ó reparacion de los edificios y demás pertenencias de la misma.

3.° Dirigir la ejecucion de las obras que la Junta directiva acuerde que se verifiquen.

4.° Recibir las obras hechas por contrata y practicar las valoraciones, así parciales como definitivas.

Art. 9.° Las diversas operaciones comprendidas en el artículo anterior, se verificarán por uno ó varios indivíduos de la comision, designados por su presidente.

Art. 10. Todos los documentos, de cualquier especie que sean, que redactare una subcomision, conforme á lo establecido en el artículo precedente, serán sometidos al exámen y deliberacion de la comision facultativa, cuyo acuerdo pasará á la Junta directiva para su resolucion.

Art. 11. Las obras de nueva construccion ó de reparacion se ejecutarán bajo la direccion y responsabilidad de un solo indivíduo, quien podrá, sin embargo, ser auxiliado por otros en los trabajos que tenga que desempeñar.

Art. 12. Corresponde á la Junta directiva determinar el sistema que se haya de seguir en la ejecucion de cada obra, por administracion, por ajustes parciales ó por contrata.

Art. 13. Cuando las obras se ejecuten por contrata ó por ajustes parciales, el indivíduo de la comision encargado de la obra, extenderá los certificados correspondientes, en los plazos que se fijen en los pliegos de condiciones, cuyos certificados, con el V.° B.° del presidente de la comision, pasarán á la presidencia de la Junta directiva, para que se ordene su abono.

Art. 14. Cuando las obras se ejecuten por administracion, los pagos semanales se verificarán por las listas de operarios, visadas por el encargado de la obra y con las demás formalidades que se previenen en este Reglamento.

Art. 15. Concluidas las obras de un edificio por contrata ó por ajuste, se verificará su recepcion provisional, y despues la definitiva, por el encargado de dirigirla, acompañado de otro indivíduo de la comision facultativa, designado por el presidente, y con asistencia de los demás que como auxiliares hayan tomado parte en los trabajos.

Cuando las obras hayan sido ejecutadas por administracion, serán revisadas en la misma forma que para las demás establece el párrafo anterior. En uno y otro caso, se dará cuenta del resultado á la Junta directiva.

Art. 16. Corresponde á la Junta directiva aprobar las liquidaciones definitivas y las actas de recepcion, así como declarar libres de responsabilidad á los contratistas.

Art. 17. Corresponde al presidente de la comision nombrar el personal retribuido de auxiliares ajenos á la Asociacion, que en algunos casos pueda ser necesario, así como ordenar los gastos de material precisos para el desempeño de los diversos encargos conferidos. Los servicios de los socios son gratuitos, segun lo establecido en el art. 21 de los Estatutos.

Art. 18. Para cumplir lo preceptuado en el art. 15 de los Estatutos, la comision facultativa redactará una *Instruccion especial para las edificaciones,* que se insertará á continuacion de este Reglamento, como parte integrante del mismo, con la aprobacion de la Junta directiva. En ella se explicarán suficientemente los diversos sistemas de construcciones, acomodados al objeto de la Asociacion y á los diversos puntos de los suburbios de Madrid, y cualesquiera otros sitios del resto de España, á fin de que la variedad de los tipos pueda ofrecer modelos útiles en todas partes; y se procurará, sobre todo, que el aislamiento en las viviendas, ó la posibilidad de conveniente division en los edificios, facilite la ulterior enajenacion en favor de los trabajadores, á que cada vivienda se halla destinada, segun el objeto de la Asociacion.

### COMISION ECONÓMICA.

Art. 19. Corresponde á la comision económica entender:

1.° En la preparacion, direccion, exámen é inspeccion de la contabilidad general y particular de la Asociacion, en las cuestaciones y listas de suscricion, recaudacion de fondos y medios de lograr toda clase de auxilios para los fines de la misma, conforme á los artículos 13 y 17 de los Estatutos.

2.° En lo concerniente á la fijacion del arrendamiento de las casas construidas ó habilitadas, eleccion de inquilinos, plazos de amortizacion y demás condiciones necesarias para facilitar la conversion de aquellos en propietarios, objeto primordial de la construccion, con arreglo al art. 16 de los mismos Estatutos.

### CONTABILIDAD.

Art. 20. Constituyen los fondos de esta Asociacion:

Los donativos y legados de que habla el art. 4.° de los Estatutos.

Los hechos por la Excma. Diputacion provincial y excelentísimo Ayuntamiento de Madrid.

Los productos de las suscriciones, cuestaciones y donativos que se verifiquen por los socios y bienhechores, con arreglo á los artículos 3.° y 4.° de dichos Estatutos.

Y cualquiera otra clase de legados, subvenciones ó donativos

que, en dinero ó en especie, se hagan á favor de la Asociacion en lo sucesivo.

Art. 21. La comision económica estudiará por su propia iniciativa, ó la de cualquiera indivíduo de la Junta, los medios más oportunos, que propondrá á ésta, para obtener las subvenciones, colectas, suscriciones, cesion de terrenos y toda clase de recursos con que pueda fomentarse el objeto de la Asociacion.

Cuidará asimismo de promover y asentar en un registro especial, los servicios personales ó recursos pecuniarios ó de otra especie con que se contribuya por cada socio, al objeto de la Asociacion, segun lo dispuesto en el art. 3.° de los Estatutos.

Art. 22. Todo *cargaréme* ú órden de ingreso, así como todo *libramiento* ú órden de pago, será extendido, registrado y rubricado por el contador, y anotado y rubricado por el tesorero y autorizado por el presidente ó uno de los vicepresidentes, siendo deber del contador, que tales documentos estén conformes con los acuerdos de la Junta y disposiciones de los Estatutos y Reglamento, y lleven adjunto, cuando menester sea, los justificantes propios de cada caso.

El contador y tesorero llevarán su libro respectivo de registro y de caja, de los cuales se sacará, autorizada por ambos, y con las explicaciones oportunas, la cuenta anual, que, préviamente revisada ha de presentar la Junta directiva á la general de socios en el mes de Enero, con la Memoria de las operaciones de toda clase practicadas durante el año, que redactará y firmará el secretario con el V.° B.° del presidente ó uno de los vicepresidentes, despues de aprobada por la Junta, de acuerdo con los artículos 5.° y 6.° de los Estatutos.

### ADMINISTRACION.

Art. 23. Una vez acordada por la Junta directiva la adquisicion de terrenos ó edificios utilizables, construccion ó habilitacion de casas, obras de explanacion, acopio de materiales ú otras operaciones, será atribucion y cargo de la presidencia, ejercer por sí y hacer que ejerzan las respectivas comisiones sus peculiares facultades para la ejecucion del acuerdo.

Art. 24. Los contratos de compra-venta, permuta ó cesion de terrenos y edificios, los de arrendamientos y cualesquiera otros acordados por la Junta, los llevará á la comision económica, prévio dictámen, cuando lo hubiese menester, de la consultiva, autorizando dichos contratos la presidencia de la Junta directiva en nombre de la Asociacion.

Los de prestacion de servicio ó suministros de materiales para las obras, con lo demás anejo á éstas, los celebrará y llevará á cabo la comision facultativa, segun se dispone en los artículos 8.° y siguiente de este Reglamento.

Art. 25. Las casas construidas ó habilitadas se darán en arrendamiento á familias de trabajadores, segun lo dispuesto en el art. 16 de los Estatutos.

Para ello, la comision facultativa entregará á la presidencia de la Junta, con destino á la comision económica, al terminarse la construccion ó habilitacion de cada casa ó grupo de ellas, una relacion autorizada del coste de cada vivienda, incluso el de la planta que les corresponde. La comision económica, ateniéndose á este dato y á los demás que en cada casa fueren pertinentes, señalará un alquiler módico, proporcionado al interés del capital invertido en cada una. A él agregará el respectivo aumento por interés ó cuota de amortizacion de dicho capital en 8, 12, 16 ó 20 años, de manera que se establezcan para cada vivienda los cuatro tipos correspondientes á los plazos indicados de amortizacion, con las tablas correlativas graduales de amortizacion sucesiva del capital, y progresivo descuento del alquiler.

Art. 26. Para la eleccion de inquilinos de las viviendas que haya disponibles, la comision económica adquirirá los informes más exactos de la pobreza, familia y costumbres de los trabajadores necesitados, por los medios que juzgue oportunos, presentando á la Junta directiva la lista de ellos por el órden de preferencia que estime justo. La Junta decidirá quiénes han de ser los elegidos, y publicará ó no sus acuerdos en esta materia, segun lo considere oportuno.

Art. 27. En los contratos de inquilinatos, además de las condiciones generales y del precio de alquiler y cuota de amortizacion, se estipulará expresamente:

1.° Que al faltar medio año el pago del alquiler, quedará deshauciado el inquilino y rescindido el contrato, devolviéndose lo satisfecho por amortizacion, ménos el importe del alquiler no pagado, y el de los gastos que se ocasionen, los cuales computará la Junta directiva, sin consentirse sobre ello reclamacion alguna.

2.° Que al dar reincidentemente motivo de escándalo con su conducta cualquiera familia albergada en las casas de la Asociacion, á juicio de la Junta directiva, prévios los informes que estime convenientes, se rescindirá tambien el contrato, devolviéndose, en este caso, como en el anterior, al inquilino lo que llevare satisfecho por cuotas de amortizacion, ménos el importe de los gastos mencionados.

3.° Que tanto en un caso como en otro, ó en los de muerte sin herederos, ó abandono voluntario de la finca por el inquilino, en los cuales quedarán á beneficio de la Asociacion dichas cuotas, la Junta admitirá á otro que le reemplace por los mismos trámites establecidos en el artículo anterior.

4.° Que cuando el inquilino trasmita á otro sus derechos, será ne-

cesaria, para la validez del traspaso, la aprobacion de la Junta á propuesta de la comision económica, y completará el segundo, el interés de amortizacion en los plazos que resten de inquilinato.

5.° La facultad que tendrán los inquilinos de acelerar el tiempo de la amortizacion, entregando mayores cantidades en cada plazo, ó redimiendo de una vez la vivienda entera, á fin de que esto sirva de estímulo al aumento de sus ahorros ó al socorro de personas caritativas; pero prévia siempre la aprobacion de la Junta ó propuesta de la Comision económica, para evitar los abusos que pudieran intentarse en este y el anterior caso por personas no menesterosas prevalidas del beneficio que se otorga á las que lo son.

Art. 28. Las escrituras en que se otorguen los contratos de arrendamiento de las viviendas, se redactarán de modo que sirvan de título de dominio suscribible en el registro de la propiedad al fenecimiento de los plazos estipulados, y entre tanto de título de posesion por inquilinato ó arrendamiento.

La inscripcion en el registro (cuando fuere indispensable) de los títulos de adquisicion de los solares ó fincas que no tengan todavía designado dueño ni poseedor particular, se hará á nombre de la Asociacion.

DISPOSICIONES GENERALES.

Art. 29. Podrá la Junta, cuando el estado de la Asociacion lo permita, y algun caso extraordinario de adversidad lo requiera, ó bien como premio á virtudes heróicas de sus protegidos, otorgar algun beneficio especial á éstos, sin que sirva nunca de precedente para falsear la índole de los servicios de la Asociacion, que consiste en proporcionar el mayor número posible de viviendas con el empleo de sus fondos y el producto de las ya ocupadas, y en introducir hábitos moralizadores y fecundos de órden y ahorro en las familias de los trabajadores, para convertir á éstos fácil y gradualmente en propietarios de un albergue higiénico y acomodado á sus necesidades.

La Junta podrá extender los beneficios de la Asociacion en casos determinados y especiales, á familias muy menesterosas de artistas, ó de otra clase de la sociedad.

Y si se presentare el caso de no haber inquilino que ocupe una vivienda, pagando el sobreprecio de amortizacion, podrá arrendarla interinamente en la forma ordinaria de inquilinato simple, por el precio de alquiler que tenga señalado, hasta que pueda verificarse otra cosa.

Art. 30. La Junta directiva y las comisiones permanentes, segun la importancia é índole de los casos, resolverán cuantas dudas se ofrezcan en la marcha de la Asociacion, conforme á la letra y espíritu del art. 18 de los Estatutos.

BIBLIOTECA PROVINCIAL Y REGISTRO DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL PALENCIA

Art. 31. El presente Reglamento será sometido á la aprobacion de la Junta general de socios; pero entre tanto regirá en todas sus partes, con la de la Junta directiva, segun lo dispuesto en el art. 10 de los Estatutos.

Madrid 8 de Noviembre de 1876.

Aprobado por la Junta general ordinaria de socios celebrada el dia 28 de Enero de 1877.—El Presidente, *El Conde de Heredia-Spínola.* —El Secretario, *José A. Rebolledo.*—(Estatutos y Reglamento de la Asociacion de Caridad *La Constructora benéfica.)*

Para que nuestros lectores vean la manera cómo se verifica el alquiler y la amortizacion del capital en las casas de *La Constructora benéfica*, insertamos á continuacion uno cualquiera de los cuadros publicados al efecto por dicha Sociedad en una de sus Memorias:

CUADRO *de cómputos de alquileres y cuotas de amortizacion y de tablas graduales de descuento mensual para las* 17 *casas del* 4.° *grupo.*

| CASAS. — Barrio del Pacífico. | SOLARES. — Piés cuadrados. | VALOR del capital. | Alquiler mensual. | CUOTA MENSUAL DE AMORTIZACION. Por 8 años ó 96 meses. | Por 12 años ó 144 meses. | Por 16 años ó 192 meses. | Por 20 años ó 240 meses. | DESCUENTO EN EL ALQUILER. Por 8 años ó 96 meses. | Por 12 años ó 144 meses. | Por 16 años ó 192 meses. | Por 20 años ó 240 meses. | OBSERVACIONES. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *Reales.* | *Reales.* | *Reales.* | *Reales.* | *Reales.* | *Reales.* | *Reales* | *Reales* | *Reales* | *Reales* | |
| Calle de la Caridad, n.° 12. | 984,19 | 17.300 | 79,29 | 180,21 | 120,14 | 90,10 | 72,08 | 0,83 | 0,55 | 0,41 | 0,33 | Cuando no han llegado á 5 las milésimas, se han despreciado en estos cómputos; y en llegando á 5, se ha añadido una centésima. El pequeño error que esto produzca es despreciable tambien en cada caso, y viene á compensarse el de unos con el de otros. Cada casa tiene planta baja con patio y planta alta, y sirve para una sola familia. Las dos casas números 38 y 40 de la calle de la Caridad han sido costeadas por S. M. la reina. |
| Números del 14 al 34 inclusives, 11 casas; de una | 959,84 | 17.300 | 79,29 | 180,21 | 120,14 | 90,10 | 72,08 | 0,83 | 0,55 | 0,41 | 0,33 | |
| De las 10 restantes..... | 9.598,40 | 173.000 | 792,90 | 1.802,10 | 1.201,40 | 901,00 | 720,80 | 8,30 | 5,50 | 4,10 | 3,30 | |
| Número 36..... | 733,53 | 16.000 | 76,00 | 172,92 | 115,28 | 86,46 | 69,17 | 0,79 | 0,53 | 0,40 | 0,32 | |
| Número 38..... | 752,08 | 16.000 | 76,00 | 172,92 | 115,28 | 86,46 | 69,17 | 0,79 | 0,53 | 0,40 | 0,32 | |
| Número 40..... | 925,58 | 25.300 | 115,96 | 263,54 | 175,69 | 131,77 | 105,42 | 1,21 | 0,81 | 0,60 | 0,48 | |
| Calle de Granada, letra A..... | 585,54 | 18.900 | 86,63 | 196,88 | 131,25 | 98,44 | 78,75 | 0,90 | 0,60 | 0,45 | 0,36 | |
| Letra B..... | 924,81 | 17.300 | 79,29 | 180,21 | 120,14 | 90,10 | 72,08 | 0,83 | 0,55 | 0,41 | 0,33 | |
| TOTALES..... | 15.463,97 | 302.300 | 1.385,36 | 3.148,99 | 2.099,32 | 1.574,43 | 1.259,55 | 14,48 | 9,62 | 7,18 | 5,77 | |

El 14 de Abril de 1887 se aprobó por la Junta directiva un dictámen sobre el modo de verificar el arrendamiento de las viviendas á los trabajadores, y cuyos principales párrafos son los siguientes:

«Por cada cuota mensual de amortizacion que se recaude, segun el plazo que se haya contratado, se hará en el alquiler el descuento correlativo que aparece en las tablas precedentes, con lo cual, al recaudar la última cuota de amortizacion de cada vivienda, vendrá á quedar extinguido el alquiler, haciéndose así gradual é insensiblemente propietario el inquilino.

»En el caso de no presentarse inquilinos que puedan pagar á la vez la cuota de amortizacion de uno de los cuatro plazos señalados (8, 12, 16, 20) y el precio del alquiler respectivo, la Junta directiva deberá, por lo pronto, ejercitar la facultad que le concede el art. 29 del Reglamento para contratar un arrendamiento simple; pero deberá procurarse á toda costa hallarlos y otorgar con ellos las escrituras del doble contrato combinado de locacion-conduccion y compra-venta, que es el objeto esencial de las operaciones de esta Asociacion de caridad.

»Para la eleccion de inquilinos deberá preferirse en las propuestas de la comision económica á los trabajadores de oficios mecánicos, salvo casos especiales en que se presenten familias muy desgraciadas de artistas ó de otra clase, á quienes se salve de un gran conflicto admitiéndolas á los beneficios de la Asociacion.

»Deberán los inquilinos estar constituidos en familia honradamente, bien como padres ó como hijos de ella, ó con hermanos ó parientes.

»Con pruebas de virtud y mérito especial podrá ser admitido alguna vez quien no se halle en aquellos casos, á falta de los preferidos.

»En igualdad de las circunstancias anteriormente dichas, deberá preferirse aquella familia, á que mayor beneficio se haga, por la necesidad que tenga del albergue de que se trate.

»La comision económica deberá examinar y clasificar todas las peticiones hechas y buscar por los ingeniosos medios de la caridad y prévios los informes de que habla el art. 26 del Reglamento, las familias dignas de patrocinio, presentando á la mayor brevedad á la Junta directiva, la lista ordenada de sus propuestas.

»La comision económica, ó una comision especial, nombrada por la misma, deberá ir personalmente á dar posesion de su respectiva vivienda á cada familia, explicándole en el acto con persuasion y eficaz manera las ventajas del ahorro y de la vida morigerada, y todos los objetos benéficos que se propone esta Asociacion, dándole un ejemplar de las hojas impresas que contienen los cómputos y reglas del arrendamiento.» — *(La Constructora benéfica,* Memoria y cuenta correspondiente al año 1877.)

La Sociedad cooperativa *El Porvenir del artesano*, formada en 5 de Marzo de 1873. Su objeto es construir casas de obreros para los sócios que la constituyen, mas sus dependencias y accesorios, dentro del perímetro de ensanche de Madrid ó próximo á él. Ha adoptado tres tipos de edificaciones, cuyo valor es: de 7.800 pesetas para el primero, 5.200 id. para el segundo y 2.600 id. para el tercero. La Sociedad se compone de secciones de cincuenta indivíduos, cada una de las cuales opta por cualquiera de los tipos ó grupos indicados. Cada indivíduo de la seccion que se decida por una de las casas del primer tipo pagará 3 pesetas semanales, 2 id. id. si por una del segundo, y 1 id. id. si por una del tercero. Cada año las secciones construirán una casa del tipo respectivo con el producto de las cuotas semanales, y se sortearán entre los indivíduos de la seccion correspondiente, descontando del número de estos los ya agraciados. Conforme se sorteen las casas, los que las obtengan tomarán posesion de ellas, y pagarán desde entonces mensualmente, á más de la cuota semanal, y por vía de alquiler, una cantidad que no exceda del 10 por 100 anual del valor empleado en la casa, fijada por la seccion respectiva. En cuanto los alquileres asciendan á la cantidad necesaria para construir otra del tipo correspondiente, se procederá á su construccion. Los gastos ocasionados por la administracion de la Sociedad, se amortizan aparte cada trimestre ó mensualmente en las secciones respectivas, por medio de un dividendo igual entre los sócios de ellas, dedicando á este fin las multas y demás beneficios que tuvieren por el Reglamento. Los fondos de la Sociedad se depositan en la Caja de Ahorros del Monte de Piedad de Madrid, los cuales no pueden extraerse sin un documento ó aviso autorizado por el presidente y uno de los secretarios de cada seccion, con el V.° B.° del presidente de la Junta Superior. Para ingresar en *El Porvenir del artesano* es preciso ser mayor de edad, propuesto por un sócio, y acreditar probidad y honradez. Las señoras y los menores de edad pueden ingresar representados por el padre, tutor ó esposo. El sócio que por cualquier causa falta al pago de tres cuotas, abona un real de multa semanal hasta que se ponga al corriente. Si, contando con las multas impuestas, falta al pago en alguna de sus obligaciones, en una cantidad equivalente á diez cuotas semanales, será dado de baja en la Sociedad y perderá cuantos intereses tenga en ella, sin derecho á reclamacion alguna, considerándose en beneficio de la Sociedad cuanto le hubiere pertenecido. Ningun sócio puede retirar los valores que en ella posea; solo sí trasmitir á otro indivíduo sus derechos de asociado, y los intereses que tenga en la Sociedad, prévio aviso á la Junta directiva, siempre que no se halle en descubierto en ninguna obligacion de pago, y prévio abono de 20 reales por derechos de trasferencia, quedando el que le sustituya en el pleno ejercicio de los

derechos y obligaciones de asociado. En caso de fallecimiento de algun sócio, sus derechos y obligaciones se trasmiten á la viuda ó herederos del mismo. Los sócios no pueden enajenar las casas que respectivamente les hayan cabido en suerte hasta la concesion del derecho de propiedad Cuando algun sócio se hace indigno por su conducta de pertenecer á la Sociedad, sufre el fallo impuesto por un jurado de cinco indivíduos de cada seccion. (Estatutos y Reglamento de la Sociedad cooperativa *El Porvenir del artesano*, en su segundo período. Madrid, 1879.)

Las *Construcciones económicas* del sistema Belmás (1), el cual no es partidario de los barrios de obreros, juzgando que las habitaciones del hombre deben hallarse extendidas, no en zonas determinadas, sino allí donde las necesidades lo exijan. «Pero no basta, dice, reconocer la conveniencia de realizar una idea, ni es suficiente abrigar buenos propósitos, ni predicar convenientes doctrinas; lo necesario es que sean realizables.» En vista de esto, sienta dos proposiciones: 1.ª El ideal de la casa propia y económica entre nosotros es completamente imposible con los medios ordinarios, puesto que, despues de muchos propósitos y agrupaciones de personas de gran entidad, animadas de los mejores sentimientos, se ha conseguido muy poco; 2.ª Que, con su procedimiento, es perfectamente realizable, haciéndolo ver en el terreno del arte arquitectónico y en el de la práctica económica.

Considera, entre los elementos de toda edificacion, dos principales: los *muros* y las *cubiertas*. Para la construccion de los primeros, económicamente hablando, deben, á su juicio, emplearse en general los materiales que la naturaleza presente en el mismo sitio donde se quiera construir. Concretándose á Madrid, considera la arena como un precioso material. Combinada esta con otras sustancias en proporciones diversas, y manipulada la combinacion por un procedimiento especial, ha levantado sencilla y económicamente muros que son una verdadera piedra, con la doble ventaja de constituir desde los cimientos hasta la parte superior un monolito. Para la manipulacion no ha necesitado obreros especiales. Los paramentos exteriores no requieren guarnecido alguno. El aspecto de las fachadas no se altera con el tiempo, y la solidez de estas edificaciones es mayor conforme éste trascurre. Con respecto á las *cubiertas*, adopta una bóveda hueca é impermeable, por cuyo medio no sólo se economiza la madera y la teja, sino que las influencias atmosféricas no ejercen dentro ninguna accion sensible, por impedirlo la capa de aire alojada en la bóveda, puesto que los gases son muy malos conductores del

(1) A la izquierda de la carretera de Francia, frente al cementerio de la Sacramental de San Martin, puede verse un grupo de casas construidas bajo este sistema.

calórico. De este modo ha construido y construye, en la actualidad, casas pequeñas por 4.000 y 6.500 reales. Para que se pueda juzgar del mérito de este sistema pasamos á describirle por completo:

### CASA DEL TIPO NÚM. 3.

La figura número 1, representa la planta baja de una de sus construcciones.

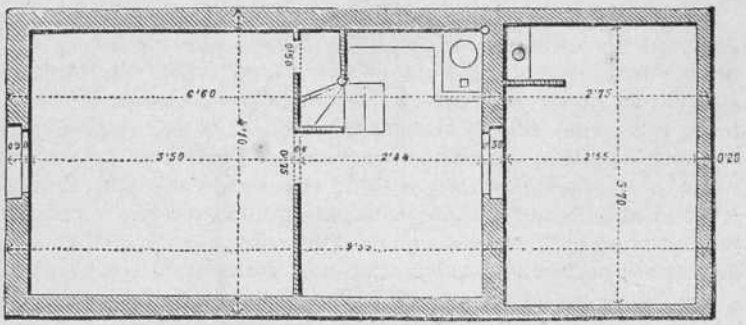



Figura 1.—Tipo núm. 3.—Planta baja.

Consta de una sala de más de 12 metros superficiales y cerca de 36 metros cúbicos de capacidad; una cocina que puede servir de comedor, con más de 24 metros de ámbito, un patio de 8 metros y medio superficiales, con su retrete, y un hueco para guardar objetos pequeños de servicio casero.

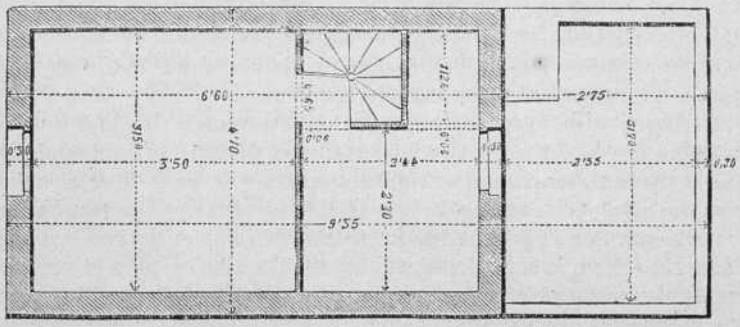



Figura 2.—Tipo núm. 3.—Piso principal.

La figura número 2, representa la disposicion del piso principal,

que contiene un dormitorio de 12 metros y 4 de superficie, y unos 36 metros cúbicos de ámbito; otro cuyo límite no es asignable, y un pequeño ropero. En total: más de 120 metros cúbicos de ámbito y 46 metros y medio de superficie de terreno ocupado. Ambas plantas se comunican por medio de la escalera correspondiente.

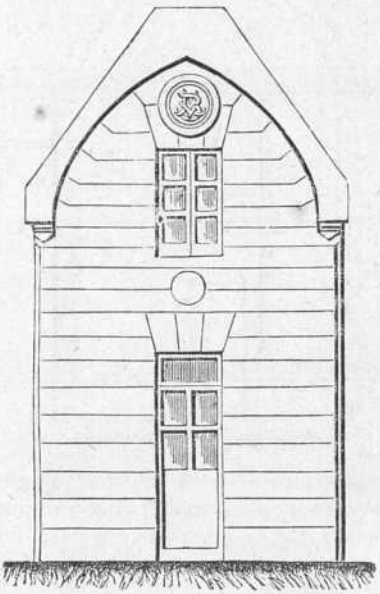


Figura 3.—Tipo núm. 2.—Fachada.

La figura número 3, indica un género de alzados ó fachadas, y el grabado número 9 algunas casas reunidas.

La figura número 4, indica la seccion trasversal, donde se ve la cubierta hueca. La luz y la ventilacion son directas é inmejorables. Las casas se unen por sus patinillos, permitiendo así la libre circulacion del aire, y éstos se hallan aislados totalmente por los muros que los dividen. Con la bóveda hueca, á la cual se pueden añadir en la parte superior una série de ventiladores automáticos para el verano, las influencias atmósféricas no ejercen accion sensible en el interior. De aquí resulta una gran comodidad, pues cada casa es independiente de las demás, y cada habitacion, á su vez, lo es de las otras. En cuanto á la vida interior, el marido, por ejemplo, trabaja en la sala, con uno ó dos aprendices, y la mujer, en las demás habitacio-

nes interiores, por decirlo así, puede entregarse á sus operaciones

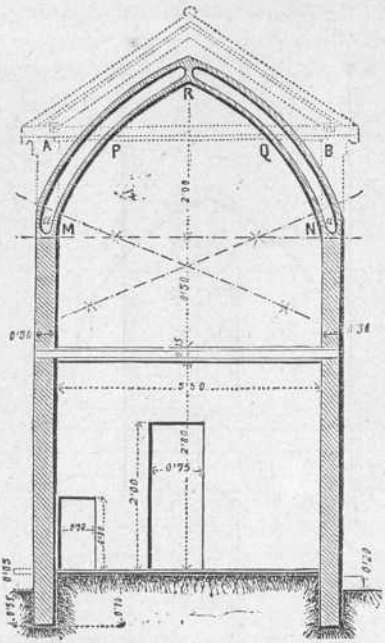



Figura 4.—Seccion trasversal.

domésticas, oculta á las miradas de las personas que entren á hacer encargos ó á recoger la obra hecha.

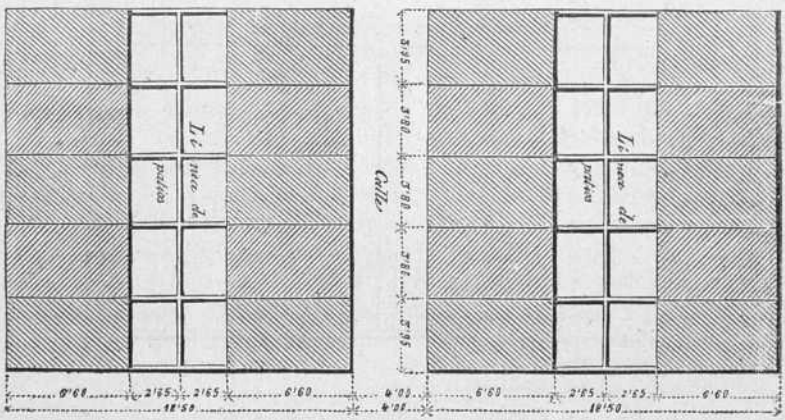



Figura 5.—Tipo núm. 3.—Planta general.

Otro modelo más modesto, se compone de casas unidas por las par-

tes trasera y laterales (fig. 6). En la planta inferior (fig. 7), están el

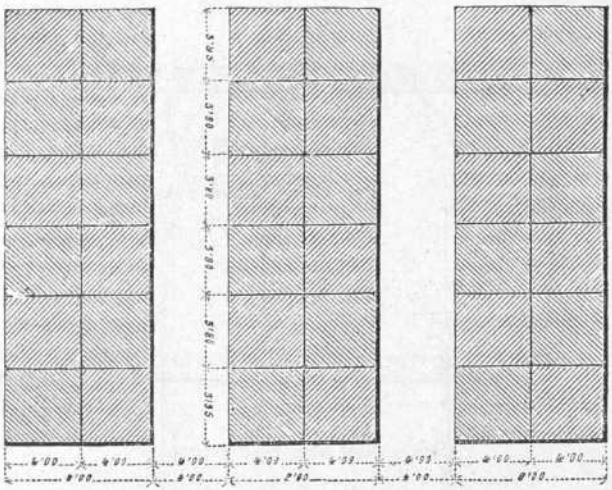


Figura 6.—Tipo núm. 2.—Planta general.

hogar y la sala en una sola pieza, y en el principal el dormitorio (figura 8). Ambos sitios se enlazan por la escalera correspondiente.

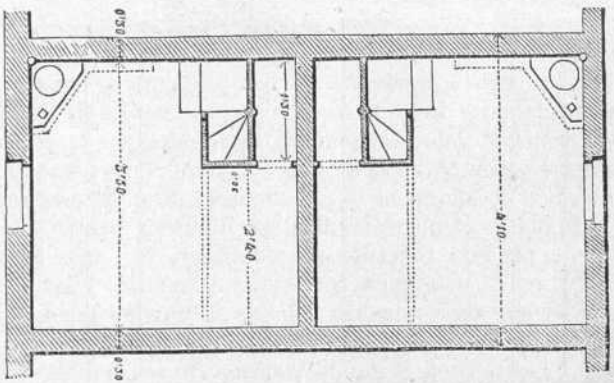


Figura 7.—Tipo núm. 2.—Planta baja.

Este tipo, que ha tenido mucha aceptacion por ser el más eco-

nómico, no es partidario de él el Sr. Belmás, por más que goza de todas las condiciones de luz, ventilacion, independencia y moralidad

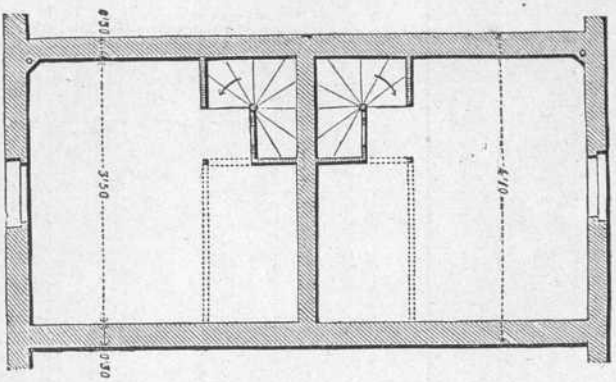



Figura 8.—Tipo núm. 2.—Piso principal.

Despues pasa á tratar este sistema bajo el punto de vista mercantil.

«Al dedicar, dice, un capital á la construccion de casas por el procedimiento expuesto, las operaciones inherentes son las que siguen:

»*Compra de terrenos.*

»*Construccion de casas.*

» *Venta de parte de los solares adquiridos y enajenados de las fincas construidas.*

»1.° Respecto á la *compra de solares*, ya he dicho en otro lugar que no soy partidario de los barrios de obreros, pero sí de pequeños grupos de construcciones económicas, esparcidos por la poblacion y en los puntos donde las necesidades lo pidan. En su consecuencia, la adquisicion de solares no muy extensos, desde 25 céntimos de real hasta 10 reales el pié superficial en distintos puntos, constituye la operacion primera. Con este procedimiento hay más facilidades de eleccion; puede comprarse con mayor economía, y las edificaciones tienen aceptacion segura por hallarse allí mismo donde las necesidades existen.

»2.° Tenemos, en segundo término, la *construccion de casas,* y al designar su implantacion deben distribuirse de tal suerte, que la zona inmediata á la vía pública quede libre, si se trata de solares en la poblacion. Si los terrenos son de gran superficie, lo cual sólo tendrá lugar en la zona de ensanche, se deben construir formando ca-

lles y dejando libres, además de la zona de fachada, algunos solares superiores donde puedan establecerse fábricas, almacenes ó cualquier otro centro de vida.



*enajenacion de las fincas edificadas*. Sobre este punto bien poco hay que decir, porque no puede ponerse en duda que hoy dia se despierta en todas partes un verdadero frenesí por la adquisicion de casas independientes, cómodas, higiénicas y agradables, cuando su produccion es económica. Claro es que, en la diferencia del precio de coste y el importe de la venta de estas edificaciones, halla el capital una causa de notable beneficio. Esta y la anterior son de más importancia de lo que parecen á primera vista, por las vueltas que durante el mismo año recibe el capital y sus mismos intereses. Pero, áun prescindiendo de

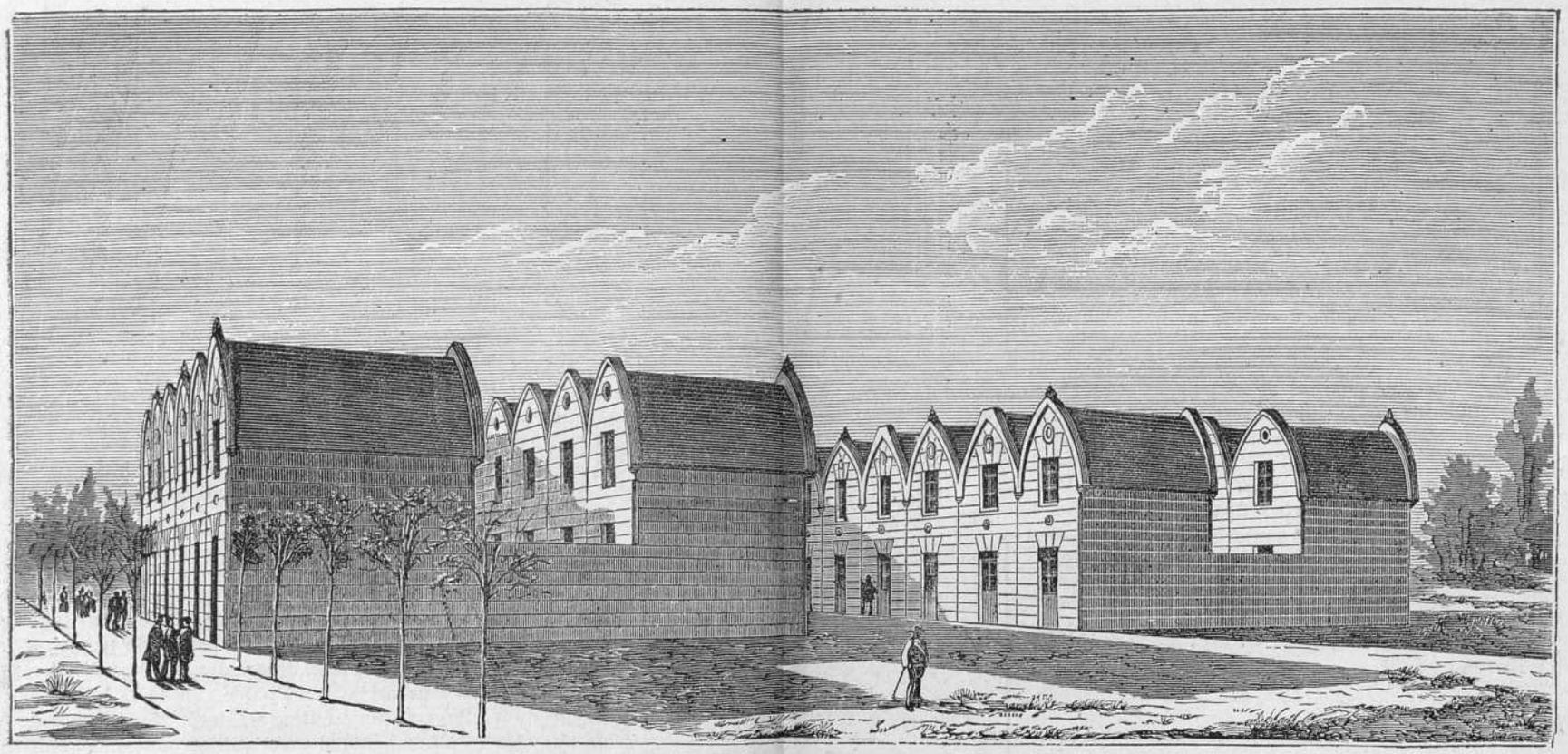


Figura 9.—Vista de un grupo de casas reunidas.

»3.° Consiste la operacion tercera en la *venta de parte* de las superficies adquiridas. Una vez en construccion ó construidas las edificaciones, en las parcelas designadas al efecto, procede vender las otras porciones, lo cual es orígen de beneficio, porque es evidente que los solares libres puestos á la venta ganan en valor.

»4.° Todas estas operaciones se completan con la final, que es la

esta causa de beneficio, voy á presentaros, como dije, un caso práctico para que juzgueis de mis afirmaciones.

»*Caso práctico.*—Considerad, á 2 reales pié, un terreno que afecta en proyeccion horizontal la figura de un trapecio, y que mida 18.445 piés superficiales: su coste será de 36.890 reales.

»En el interior caben 18 casas del tipo nuevamente descrito; puestas á la venta, los 8.352 piés de zona de fachada, por efecto de cons-

**CUADRO NÚMERO 1.**

| SUPERFICIE VENDIDA. | PRECIO en reales. | IMPORTE en reales. |
|---|---|---|
| 5.580 piés superficiales..... | 4 | 22.320 |
| 2.772 id. id ..... | 3 | 8.316 |
| 8.352 piés superficiales devengarán. ..... | | 30.636 |

truirse todo el interior, alcanza, al enajenarse, el precio de 3 reales pié la zona lindante con la calle de segundo órden, y el de 4 reales la que linda con la calle de primer órden (1). Esto devenga, segun el cuadro núm. 1, la suma de 30.636 reales.

**CUADRO NÚM. 2.**

| DESIGNACION DE OBJETOS. | IMPORTE en reales. |
|---|---|
| 18 casas á 6.500 rs. una ..... | 117.000 |
| Terreno ..... | 36.890 |
| *Capital invertido*..... | 153.890 |

»Como, segun he indicado, las casas cuestan á 6.500 reales una, el capital invertido es de 153.890 reales, ó sean en números redondos 155.000, segun indica el cuadro núm. 2. Ahora bien, consideremos diversos casos:

(1) Esta operacion es evidente y exacta, pues así lo demuestra la experiencia sobre el aumento de precio que los solares adquieren por efecto de la construccion de fincas donde éstas no existian.

»1.° Supóngase que á los seis meses quedan vendidos extrictamente á 8.000 reales, con su terreno correspondiente, el terreno libre y las casas enajenadas; los ingresos sumarán, segun el cuadro número 3, 174.636 reales, lo que representa bastante más de un 20 por 100 de beneficio anual.

**CUADRO NÚM. 3.**

| DESIGNACION DE OBJETOS. | IMPORTE en reales. |
|---|---|
| 18 casas, á 8.000 rs. una, con terreno. ... | 14.400 |
| Terreno vendido, segun el cuadro núm. 1. | 30.635 |
| *Total recaudado* ..... | 174.636 |

»2.° Supóngase que la venta de solares libres y fincas no se verificase al momento de su construccion, sino sólo al cabo de un año de la operacion primitiva. El capital invertido seria el mismo de 155.000 reales, y la cantidad percibida despues de la venta sumaria,

**CUADRO NÚM. 4.**

| DESIGNACION DE OBJETOS. | IMPORTE en reales. |
|---|---|
| 18 casas, vendidas á 8.000 rs. ..... | 144.000 |
| Terreno de fachadas..... | 30.636 |
| Seis meses de alquiler de las 18 casas, á razon de 80 rs. al mes, y descontando el 5 por 100 por gastos de administracion ..... | 7.162 |
| *Suman los ingresos*..... | 181.698 |

segun hace ver el cuadro núm. 4, 181.698, lo cual representaria más de un 17 por 100 líquido de interés.

»3.° Pudiera juzgarse más conveniente edificar en todo el trapecio indicado, y no dejar zona ninguna libre. Entonces el número de construcciones que podrian hacerse, seria el de 18 interiores, 10 lin-

**CUADRO NUM. 5.**

| DESIGNACION DEL OBJETO. | IMPORTE en reales. |
|---|---|
| Terreno ..... | 36.890 |
| Treinta y cuatro casas, á 6.500 rs..... | 221.000 |
| *Suman los gastos*..... | 257.890 |

dando con calle de primer órden, y seis con calle de segundo. Suponiendo que sólo se enajenasen las primeras, con su terreno correspondiente á 8.000 rs., á 9.500 rs. extrictamente las segundas, y nada más que á 10.000 rs. las últimas, tendríamos que, como el gasto habia

**CUADRO NUM. 6.**

| NÚMERO DE CASAS. | PRECIO EN REALES. | IMPORTE en reales. |
|---|---|---|
| 18..... | 8.000 | 144.000 |
| 6..... | 9.500 | 57.000 |
| 10..... | 10.000 | 100.000 |
| Seis meses de alquiler de 18 casas, á razon de 70 rs. mensuales, descontando el 5 por 100 por gastos de administracion..... | | 7.162 |
| | *Suman los ingresos*..... | 308.162 |

sido, segun el cuadro núm. 5, de 257.890, ó en números redondos, 258.000, y los ingresos 308.162, como hace ver el cuadro núm. 6, resultaria que en esta sencilla y nada arriesgada operacion, se obten-

dria bastante más tambien de un 17 por 100 de beneficio íntegro (1). De suerte que, como veis, en todos estos casos, al proporcionar grandes ventajas morales y materiales al pueblo de Madrid, los capitales obtendrian un interés poco comun; y si se tiene en cuenta, y llamo la atencion sobre esto, que las operaciones que indican los cálculos anteriores se pueden hacer con la mitad del capital, y no con todo, entonces los beneficios podrian ser hasta de un 40 y de un 34 por 100

**CUADRO NUM. 7.**

RÉDITO *que puede producir en el primer año una casa de* 6.500 *reales de coste, construida en una superficie de* 560 *piés* (2).

| EN TERRENO CUYO COSTE POR PIÉ SEA DE | SIENDO EL ALQUILER MENSUAL DE | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **60** | **70** | **80** | **90** | **100** | **120** | **140** |
| » | 10,53 | 12,28 | 14,03 | 15,79 | 17,54 | 21,04 | 24,55 |
| 0,25 | 10,30 | 12,02 | 13,74 | 15,46 | 17,17 | 20,61 | 24,04 |
| 0,50 | 10,09 | 11,77 | 13,45 | 15,14 | 16,82 | 20,18 | 23,54 |
| 0,75 | 9,88 | 11,53 | 13,18 | 14,83 | 16,48 | 19,77 | 23,06 |
| 1,00 | 9,68 | 11,30 | 12,91 | 14,53 | 16,15 | 19,38 | 22,61 |
| 1,25 | 9,50 | 11,08 | 12,67 | 14,25 | 15,83 | 19,00 | 22,17 |
| 1,50 | 9,32 | 10,87 | 12,42 | 14,98 | 15,53 | 18,63 | 21,74 |
| 1,75 | 9,14 | 10,67 | 12,19 | 13,72 | 15,24 | 18,29 | 21,34 |
| 2,00 | 8,97 | 10,47 | 11,96 | 13,46 | 14,96 | 17,95 | 20,94 |
| 2,50 | 8,66 | 10,10 | 11,54 | 12,99 | 14,43 | 17,31 | 20,20 |
| 3,00 | 8,36 | 9,75 | 11,15 | 12,54 | 13,93 | 16,72 | 19,51 |
| 3,50 | 8,09 | 9,43 | 10,78 | 12,13 | 13,48 | 16,17 | 18,87 |
| 4,00 | 7,82 | 9,13 | 10,43 | 11,74 | 13,04 | 15,65 | 18,26 |
| 4,50 | 7,54 | 8,81 | 10,08 | 11,35 | 12,61 | 15,15 | 17,69 |
| 5,00 | 7,35 | 8,58 | 9,80 | 11,03 | 12,26 | 14,71 | 17,16 |
| 6,00 | 6,90 | 8,04 | 9,18 | 10,32 | 11,45 | 13,73 | 16,01 |
| 7,00 | 6,56 | 7,65 | 8,75 | 9,84 | 10,93 | 13,12 | 15,31 |
| 8,00 | 6,23 | 7,27 | 8,31 | 9,35 | 10,38 | 12,46 | 14,54 |
| 9,00 | 5,93 | 6,91 | 7,90 | 8,89 | 9,88 | 11,85 | 13,83 |
| 10,00 | 5,65 | 6,59 | 7,53 | 8,48 | 9,42 | 11,30 | 13,19 |

respectivamente. Pero si las fincas construidas no se enajenan, ¿será suficientemente aceptable para el capital el rédito que el alquiler puede producir? Sobre este punto, con el cual terminaré mi conferencia, llamo más especialmente aún la atencion de cuantos me honran escuchándome. Para que de un solo golpe de vista pueda

(1) Estas hipótesis de posibilidad de venta de las casas á que me refiero, á los precios de 8.000, 9.500 y 10.000 reales, no tienen nada de gratuitas, pues la experiencia enseña que á precios tan económicos hay muchas personas dispuestas á adquirir estas casas.

(2) En los cálculos se ha descontado ya el 5 por 100 por gastos de administracion.

juzgarse, he formado los cuadros números 7 y 8. El primero manifiesta el interés que puede producir en el primer año un capital invertido en edificaciones del tipo primeramente expresado, segun el coste de los terrenos y el alquiler mensual de aquellas. El segundo hace ver el rédito que se obtendrá en los demás años, pues sabido es que, despues del primero, hay que pagar un impuesto á la Hacienda. Por estos cuadros veis que, si por ejemplo, se construye una casa

**CUADRO NUM. 8.**

RÉDITO *que produciria en los demás años una casa de* 6.500 *reales de valor, construida en una superficie de* 560 *piés* (1).

| EN TERRENO CUYO COSTE POR PIÉ SEA EN REALES | SIENDO EL ALQUILER MENSUAL DE | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 120 | 140 |
| » | 7,75 | 9,05 | 10,34 | 11,63 | 12,92 | 15,51 | 18,09 |
| 0,25 | 7,59 | 8,86 | 10,12 | 11,39 | 12,65 | 15,18 | 17,75 |
| 0,50 | 7,44 | 8,68 | 9,12 | 11,16 | 12,39 | 14,87 | 17,31 |
| 0,75 | 7,28 | 8,49 | 9,17 | 10,92 | 12,13 | 14,78 | 16,99 |
| 1,00 | 7,13 | 8,32 | 9,51 | 10,71 | 11,90 | 14,28 | 16,66 |
| 1,25 | 7,00 | 8,17 | 9,33 | 10,50 | 11,67 | 14,00 | 16,33 |
| 1,50 | 6,86 | 8,00 | 9,15 | 10,3) | 11,44 | 13,73 | 15,02 |
| 1,75 | 6,74 | 7,86 | 9,89 | 10,11 | 11,23 | 13,47 | 15,72 |
| 2,00 | 6,61 | 7,72 | 8,82 | 9,92 | 11,02 | 13,23 | 15,43 |
| 2,50 | 6,38 | 7,45 | 8,51 | 9,57 | 10,63 | 12,76 | 14,89 |
| 2,75 | 6,16 | 7,19 | 8,22 | 9,25 | 10,27 | 12,33 | 14,38 |
| 3,00 | 5,96 | 6,95 | 7,94 | 8,94 | 9,93 | 11,95 | 13,90 |
| 3,50 | 5,76 | 6,72 | 7,68 | 8,65 | 9,61 | 11,53 | 13,45 |
| 4,00 | 5,59 | 6,52 | 7,45 | 8,39 | 9,32 | 11,18 | 13,04 |
| 4,50 | 5,42 | 6,32 | 7,23 | 8,13 | 9,03 | 10,84 | 12,65 |
| 5,00 | 5,11 | 5,97 | 6,82 | 7,67 | 8,52 | 10,23 | 11,93 |
| 6,00 | 4,83 | 5,64 | 6,45 | 7,26 | 8,06 | 9,68 | 11,29 |
| 7,00 | 4,55 | 5,32 | 6,09 | 6,86 | 7,63 | 9,17 | 10,71 |
| 8,00 | 4,47 | 5,25 | 6,03 | 6,81 | 7,59 | 9,15 | 10,19 |
| 9,00 | 4,16 | 4,86 | 5,55 | 6,25 | 6,94 | 8,32 | 8,71 |
| 10,00 | | | | | | | |

del tipo manifestado en terreno que cueste á 2 reales el pié superficial, y se alquila en 80 reales mensuales, redituará en el primer año casi un 12 por 100 libre; y si se construyera en terreno de 8 reales pié, y se alquilase á 140 reales mensuales, redituará casi un 15 por 100. En los demás años, la misma casa, en el propio terreno, y al-

(1) Para el cálculo de este cuadro se ha descontado un 40 por 100 por gastos de contribucion y administracion, sacado de los tres cuartos del producto bruto. Conviene tener presente que el descuento realizado es excesivo.

quilada á igual precio, redituaria un 9 y un 11 por 100 respectivamente, pero ya libres; es decir, aunque se descontase la enorme cantidad de un 40 por 100 por contribucion y administracion, que es la que he descontado en el cálculo. Con tales intereses, ¿podria caber temor, aunque las fincas no se enajenasen? No sólo no es posible, sino que tengo para mí que aquí se presenta un medio de que muchos pequeños capitalistas se dediquen á ser propietarios de algunas de estas fincas, favoreciendo así á las clases proletarias; porque, administrando las casas sin riesgo y por sí, pueden lograr un beneficio mucho más crecido que el que obtienen sus capitales en la actualidad. Si, pues, tales rendimientos cabe alcanzar, y tales ventajas tener, dedúcense lógicamente, despues de todo lo indicado, tres consecuencias de gran importancia.

Tales son: 1.ª *Que si las edificaciones erigidas por el sistema expuesto, á pesar de sus excelentes condiciones de luz, ventilacion é independencia, se alquilan á iguales precios que las malas habitaciones que existen, el interés de los capitales empleados resultará considerable.*

2.ª *Que si el rédito que se quiere obtener fuese modesto, es decir, igual al que las fincas producen hoy dia en alquileres, serán muchísimo menores que en la actualidad, lo cual tanto y tanto necesitan las clases trabajadoras.*

3.ª *Que así como hoy, con el sistema actual de construccion, no hay habitaciones ni casas económicas apropiadas á las numerosísimas clases media y proletaria, por el procedimiento explicado existirian casas decorosas, independientes, higiénicas, de bello aspecto y con su respectiva superficie utilizable para jardin, al alcance de todas las fortunas.*»

Por último, el *Proyecto de casas económicas para Madrid*, por el señor Rebolledo, el de una *Caja de ahorros destinados á la construccion de casas económicas*, por el Sr. Belmás, y la *Memoria relativa á la construccion de un barrio obrero é industrial en Madrid*, por varios arquitectos, y entre ellos D. Arturo Calvo y Tomelen.

El ingeniero Sr. Rebolledo, en su magnífica Memoria *Casas para obreros ó económicas*, ya citada en otro lugar, y de la cual hemos tomado algunos párrafos, trata primeramente de las condiciones generales que deben llenar las casas económicas; despues hace una reseña de las principales casas de obreros en el extranjero, y concluye aplicando á España las reglas y datos expuestos en las dos primeras partes, fijándose, sobre todo, en los grandes centros de poblacion, como Madrid, Barcelona, Sevilla, Valencia, Malaga, etc. Estudia la exposicion más conveniente, para que las piezas más habitadas de la casa estén preservadas en lo posible, de las influencias y cambios rápidos de nuestro clima; por lo cual se opone á que las fachadas de los edificios miren hácia el N. E. y S. O., por ser las dos corrientes de aire más fuertes y frecuentes de nuestra capital, debiendo construirse aquéllos en las direcciones Este y

Sudeste y sus opuestas, por gozar de cualidades favorables y recibir con bastante uniformidad los rayos solares. Establece tres tipos de casas: uno de tres pisos, con habitaciones relativamente cómodas é higiénicas, de alquileres módicos y al alcance de clases poco acomodadas; los otros dos, tambien de tres pisos, revelan un mayor bienestar en sus inquilinos, sin dar por esto el menor indicio de riqueza. El tipo primero se asemeja mucho á las casas Daumesnil, de París, y tiene una sola escalera para dos casas contíguas. Los otros dos tipos no son más que una modificacion de las casas que modernamente se construyen en Lóndres con un objeto análogo. Constituyen hasta cierto punto el bello ideal de la morada, proporcionando á sus habitantes, aparte de la comodidad, una completa independencia. Las fachadas de los tres tipos son agradables, no habiendo en ellas nada de supérfluo que aumente el alquiler de la casa. No tienen sótanos, muy convenientes bajo el punto de vista higiénico, pero el gasto que implica su construccion es siempre grande, y en estas casas afecta tanto en el valor total de la obra y en el de su inquilinato, que las haria impropias al objeto á que se destinan. Para conseguir, no obstante, la salubridad de los pisos bajos, el Sr. Rebolledo propone lo siguiente: despues de construidos los cimientos de los muros del edificio hasta la altura conveniente, y una vez comprimido el terreno que comprenden, se puede extender una capa de arcilla bien apisonada de $0^m,30$ de espesor, y sobre ésta otra de hormigon de $0^m,15$ de grueso, ejecutada con esmero, de modo que se enlace perfectamente con los muros; esta última se cubre á su vez con el embaldosado ordinario. Para desahogo y esparcimiento de los inquilinos, se establecerá un corredor posterior en cada piso. A espaldas de cada casa habrá un patio ó jardin de 9 metros de fondo. Los tres tipos de casas pueden edificarse muy bien por 21.000, 17.000 y 14.000 pesetas respectivamente. En cuanto á los alquileres, fija en 104 y 80 reales mensuales las dos habitaciones del piso bajo; 92 para cada una de las del primer piso, y 70 para las del segundo. Ahora bien, el importe anual de los alquileres, es de 1.524 pesetas, y como el precio de la casa es de 21.000, dedúdese que el capital empleado da un interés bruto de 7,26 por 100. El interés líquido de estas casas seria próximamente del 5 por 100. El alquiler de las casas del segundo tipo podria elevarse á 10 reales por habitacion; en cuyo caso el capital gastado daria un interés bruto algo mayor de 7,6 por 100. El interés líquido seria del 5,5 por 100. Las casas del tercer tipo, cuyo piso bajo tiene una pieza más, que puede servir de cuarto de trabajo ó de labor, y en total nueve piezas bastante grandes, gozan de mayores comodidades é independencia que las otras, y, por lo tanto, su alquiler será de 3 pesetas diarias. El interés bruto se calcula en poco más del 7,8 por 100, y el líquido el mismo

5,5 por 100 del segundo. «Se ha dicho, con razon, concluye el Sr. Rebolledo, que la escuela vale cien veces más que el club, y creo poder añadir, que la casa es el complemento de la escuela; porque si despues de haber escuchado los preceptos y conocimientos que en la última se explican, el operario ó trabajador, se ve impulsado, á causa de la justificada repugnancia que siente por su miserable vivienda, á marchar á la taberna, al café ó á los toros, para distraer sus ratos de ócio, bien puede asegurarse que poco ó nada aprovechará de la enseñanza. Mas, si por el contrario, se consigue que sienta una inconsciente atraccion por su casa, á la cual vaya á pensar acerca de los preceptos, deberes y derechos que ha oido le corresponden y debe practicar; que los comunique á su familia en las tranquilas conversaciones del hogar doméstico, y que los ponga en práctica en aquella reducida esfera, puede tenerse por cierto que se formará un hombre honrado, trabajador é instruido. Este es el problema que hay que resolver» (1).

## REGLAMENTO

DE

## LA CONSTRUCTORA MÚTUA

Ó CAJA DE AHORROS DEDICADOS Á ERIGIR CONSTRUCCIONES ECONÓMICAS, BAJO LA DIRECCION DE DON MARIANO BELMÁS.

*Objeto de la empresa.*

Artículo 1.° La Empresa tiene por objeto construir para sus suscritores casas modestas, distribuidas en los puntos más á propósito para satisfacer al fin á que se destinan. En ningun caso constituirán grandes agrupaciones ó barriadas.

Art. 2.° Las casas que construirá la Empresa, serán: unas con jardin, otras con patios, y otras sin ellos; pero todas tendrán absoluta independencia, estarán dispuestas para una sola familia, y constarán de planta baja y piso principal.

Art. 3.° El coste de las fincas será, segun su tipo, de 20.000 reales, de 14.000, de 10.000 y de 7.000. Todas ellas se adjudicarán en alquiler á los suscritores, segun luego se especifica.

Este alquiler durará el tiempo que se necesite para que recobren

(1) Rebolledo, *loc. cit.*

su dinero los que anticiparon el importe de las casas, al fin de cuyo tiempo, si el agraciado hubiere cumplido su compromiso, la empresa le otorgará la finca en propiedad.

Los alquileres mensuales que se impondrán á las casas construidas, serán:

| | | |
|---|---|---|
| A las de 20.000 reales de coste. . . . . | 140 | reales. |
| A las de 14.000. . . . . | 100 | » |
| A las de 10.000. . . . . | 70 | » |
| A las de 7.000... . . . . | 50 | » |

Todos ellos pagaderos por meses adelantados.

*Modo de hacer la suscricion, y derechos y obligaciones del suscritor.*

Art. 4.° Podrán suscribirse en las listas de la Empresa, todas las personas á las cuales se dedica este género de viviendas, y acrediten buena conducta, sean hombres, mujeres ó niños.

Igualmente podrán suscribirse aquellas otras personas, que aunque por su posicion ú otras condiciones no necesiten esas casas, quieran, sin embargo, contribuir al fin y fomento de la Empresa. (Véase el art. 11.)

Art. 5.° Toda persona al inscribirse, recibirá, si lo desea, una libreta que acreditará su suscricion. En ella se harán constar las cantidades que entregue.

Art. 6.° Desde el dia de su inscripcion cada suscritor estará obligado á entregar semanalmente en la caja de la Empresa la cantidad de una peseta por lo ménos (de diez de la mañana á una de la tarde), lo cual se anotará en su libreta, si la presenta, al mismo tiempo que en los libros de la Empresa.

Art. 7.° Al suscritor que no conviniere acudir, ó no hubiese acudido cada semana á entregar su cuota (la peseta ó pesetas expresadas), se le cobrará á domicilio por medio de un recibo que llevará el cobrador de la *Constructora*. Esta cobranza se hará en uno de los dias de la semana siguiente á la que se haya faltado en hacer entrega, y se verificará con un recargo de 5 céntimos. Si el cobrador no hiciera la recaudacion por no hallar al interesado ó su familia, ó por no abonar alguno de éstos el importe del recibo, será tambien deudor el suscritor de los 5 céntimos indicados. Esta diligencia se repetirá hasta la cuarta vez con las mismas condiciones; y si el interesado no hubiese cumplido á la cuarta vez su compromiso (que es el de pagar sus cuotas y recargos), directamente por sí ó por medio del cobrador, el Director de la Empresa le avisará para que en término de siete dias pueda presentarse á dar sus descargos y arreglar su cuenta con *La Constructora*.

Art. 8.° Si despues de este caso el suscritor no se hubiese puesto al corriente, se entenderá que renuncia á sus derechos de suscritor. Entonces el Director le avisará para entregarle el documento que, finalizado el año, le permita recobrar el importe de las cuotas que semanalmente hubiese entregado á la caja de la Empresa.

Art. 9.° Todo suscritor que no esté corriente de pago de sus cuotas semanales, no podrá entrar en suerte á la adjudicacion de casas.

Art. 10. Para la adjudicacion, cada suscritor tendrá derecho á entrar en suerte por tantos números como cuotas ó pesetas tenga entregadas en caja.

Art. 11. Todo suscritor al que toque en suerte la adjudicacion de una casa, podrá ceder su derecho en favor de otro suscritor, mediando de antemano la conformidad de la Empresa.

Art. 12. Todo suscritor á quien hubiese cabido en suerte la adjudicacion de una casa en alquiler, y no se presentare á pagar la primer mensualidad y á tomar posesion dentro de la misma, se entenderá que renuncia á sus derechos sobre la finca, y en este caso se procederá á nueva adjudicacion. Los gastos y el importe del tiempo que esté sin alquilar la casa, correrán, no obstante, á su cargo.

Art. 13. Todo agraciado deberá entregar el alquiler mensual á la caja de la Empresa en los diez primeros dias de cada mes; y si pasado ese plazo no lo hubiere verificado, pasará á cobrar el recaudador de la Empresa, con un recargo de 2 reales. Si pasados los segundos dias no lo hubiese verificado por sí ó por medio del cobrador, perderá el inquilino todos sus derechos sobre la casa, y procederá lo que prevengan las leyes en lo relativo á deshaucio.

Art. 14. Igualmente sucederá: 1.°, cuando la conducta del interesado ó su familia sea inmoral ó censurable por algun concepto; 2.°, cuando de la visita de inspeccion que haga la Empresa temporalmente, resultare, á juicio del Director, que la finca está maltratada ó falta de limpieza y aseo.

Art. 15. Cuando termine el plazo de arrendamiento, y la Empresa otorgue escritura de propiedad, los gastos que se originen con este motivo, serán de cuenta del agraciado.

Art. 16. Podrán los inquilinos adelantar las mensualidades que quieran para acelerar el momento de tener la finca en propiedad.

Art. 17. Todos los suscritores no agraciados con una finca en alquiler, tendrán derecho á que se les devuelvan las cantidades que hayan hecho ingresar en caja, en concepto de cuotas. A este fin, se fijará en las oficinas de la Sociedad, quince dias despues de finalizar cada año, una lista donde se indiquen las cantidades que cada asociado puede recojer.

Art. 18. Los asociados que dentro de los otros quince dias si-

guientes no hubiesen pasado á recojer las sumas á que tienen derecho, se entenderá que quieren se les agregue á su cuenta como cantidades inscritas.

Art. 19. En todos los casos de devolucion, se exceptuarán los gastos de oficina y los recargos de que trata el art. 7.°

Art. 20. Si conviniere á los interesados percibir las cantidades á que tienen derecho, antes de la fecha en que ingresen en caja, podrán ponerse de acuerdo con el Director, respecto al modo de percibirlas.

Art. 21. Todo suscritor que haya sido agraciado, pasará á la categoría de inquilino; pero podrá continuar siendo suscritor, volviendo á imponer.

Art. 22. En caso de fallecimiento de un suscritor ó inquilino, sus herederos tendrán los mismos derechos y deberes que el suscritor ó inquilino fallecido.

*Modo de adjudicacion de casas en alquiler.*

Art. 23. Conforme las cuotas semanales expresadas en el artículo 6.° vayan sumando el coste de una ó varias casas de las que son objeto de *La Constructora Mútua*, se construirán y se sortearán entre los suscritores á quienes pertenezcan las cuotas.

Al efecto, se anunciará el dia, hora y sitio del sorteo, con expresion de los números que á los suscritores correspondan.

Una hora antes de la del sorteo, estarán los útiles destinados á este fin á disposicion de los suscritores que quieran examinarlos, y á la hora fijada se procederá á la extraccion de un número que será el agraciado.

Inmediatamente se tomará acta de esta operacion, y se participará al interesado, el cual, desde aquel dia, cesará como suscritor y pasará á la categoría de inquilino, y por tanto, obligado al cumplimiento que como tal debe, en conformidad al presente reglamento.

**Apéndice.**

Art. 24. Si al agraciado le conviniera una casa de diferente género que los tipos de *La Constructora,* ó en diferente punto que el que ocupe la casa que le haya tocado en suerte, lo participará al Director, á fin de que los deseos del agraciado puedan ser satisfechos en cuanto sea posible. (Véase el art. 11.)

Art. 25. Los interesados que en término de un año, desde el dia que tuvieron derecho alguno sobre *La Constructora,* no le hicieren valer, en cualquier sentido que fuese, se entenderá que renuncian completamente á él, á fin de favorecer los altos fines de aquélla

Art. 26. Si surgiese algun desacuerdo entre un suscritor y el Director, ninguna de ambas partes podrá acudir á los tribunales, sino que se someterá la cuestion al fallo de dos amigables componedores, nombrados uno por cada parte, y en caso de no haber acuerdo tampoco, á la decision de un tercero en discordia, elegido por los primeros.

**Resúmen.**

De los artículos del reglamento, se deduce lo siguiente:

1.° *Que todo suscritor al que toque en suerte una casa, está seguro de ser propietario por el extricto coste de ella, pagando sólo el alquiler.*

2.° *Que todo suscritor al que no toque en suerte una casa, nada pierde, pues se le devuelve el dinero ó importe de cuotas que entregó.*

3.° *Que todo suscritor que por cualquier motivo no pudiese seguir siendo suscritor, nada pierde tampoco, pues se le devuelve el dinero ó importe de cuotas que entregó.*—Madrid 15 de Abril de 1882.—Mariano Belmás.

El Sr. Calvo y Tomelén, despues de hacer una breve historia de los barrios y ciudades obreras más principales de Francia, termina su importante trabajo de este modo:

«Ahora bien, concretándonos á la localidad que nos ocupa, principiaremos por ponernos de acuerdo sobre el procedimiento que, á nuestro humilde juicio, ha de servirnos para la realizacion de dichas construcciones en Madrid. No se trata aquí de remediar las necesidades de una ó determinadas industrias, cuyo núcleo exige un considerable número de obreros, á quienes habia que dar habitacion, como sucedia en los barrios que acabamos de citar; pero en cambio existen en Madrid un considerable número de artesanos de pequeñas industrias y talleres, como tambien de empleados de exíguo sueldo, que verian en un barrio construido *ad hoc,* la realizacion de una necesidad imperiosa, siempre y cuando encontrasen, unido á la economía, las comodidades propias á sus oficios, aliciente para su vida y la de sus familias, y el porvenir de una adquisicion fácil de la propiedad en un determinado número de años.

»Una vez sentada y admitida esta premisa, es evidente que habria que variar las distribuciones de las plantas y proyectos que hemos citado, pero estas modificaciones en poco hacen variar los precios medios de coste, deducidos para el metro cuadrado de construccion como asimismo el término medio del importe total.

»Por otra parte, bien podemos admitir con bastante aproximacion que el pié cuadrado de construcciones económicas en Madrid, asciende á 25 rs. para casas de un solo piso con cueva, y 45 rs. para casas de dos pisos, cuyo importe comprende construccion y suelo; lo que equivale á 322 rs. el metro cuadrado para las primeras y

569,80 rs. para las segundas, precios más elevados que los ya citados, pero que hay medio de reducir bastante, segun probaremos en su dia, sacando por medio de un minucioso estudio todo el partido en la economía, cuyo buen resultado constituye una de las partes esenciales del problema.

»Para fijar, pues, las ideas, y formar un ligero cálculo económico del coste aproximado, fijemos como término prudencial las cifras siguientes:

»Casa de dos pisos, importe del metro cuadrado, 520 rs. (casa y suelo); 40,30 rs. el pié cuadrado.

»Casa de un solo piso y una fachada, el metro cuadrado, 275 reales (casa y suelo): 21,35 rs. el pié cuadrado.

»Casa de un solo piso y dos fachadas, el metro cuadrado, 300 reales (casa y suelo); 23,29 rs. el pié cuadrado.

ANTE-PROYECTO COMPARATIVO, SEGUN ESTOS DATOS, PARA DIEZ GRUPOS DE Á CUATRO CASAS.

»Coloquémonos en el caso más desfavorable, y para eso supongamos que las casas en cuestion son del tercer tipo, ó sean de 300 reales el metro cuadrado, teniendo cada una una superficie de 43 metros cuadrados, 97 decímetros; supongamos además que cada una de estas casas no renta sino 80 rs. mensuales, y que el interés del capital suscrito en acciones es de 5 por 100; por último, el tiempo fijado para la amortizacion es de 13 años, por suponerse el primer año invertido en la construccion, y no tener renta anual hasta fin del segundo año.

»El coste total de dichas 40 casas se eleva á 527.640 rs.; la renta anual que producen estas casas es de 38.400 rs., de cuya renta hay que descontar: 1.°, el 25 por 100 para contribuciones, huecos, reparos, etc.; 2.°, el interés anual del 5 por 100 de las acciones emitidas; el capital que resta es una anualidad que viniendo á añadirse cada año, tiene que amortizar al cabo de los 13 el importe de las acciones emitidas.

»Resolviendo este problema de anualidades, encontramos para capital nominal de dichas acciones, 279.856 rs., ó sea por defecto 139 acciones de 2.000 rs.; pero esta cantidad no bastaria para cubrir el coste total, siendo necesario suponer un capital muerto ó de donativo de 249.640 rs.

»Como vemos, hubiera sido imposible con el alquiler casi invariable que producen dichas casas, cubrir los intereses y la amortizacion de todo el capital de coste, lo que nos hace abandonar por completo la idea de considerar el proyecto del dominio exclusivo de la especulacion, y admitir una cantidad complementaria ó capital muerto á título de donacion.

»Este sistema mixto es el único que á nuestro humilde juicio hace realizable esta empresa, que por su importancia se halla fuera del alcance de una sola fortuna. Por otra parte, las sociedades de crédito no invierten sus fondos sino en aquellos negocios ó industrias que ofrecen un crecido premio al capital. Ni el Municipio ni el Estado pueden, en la situacion por que atraviesan, encargarse de la realizacion de este pensamiento, y por último, la caridad pública es insuficiente para allegar todos los fondos necesarios.

»En vista de estas razones, y por lo que arrojan los cálculos que nos demuestran que las rentas (casi invariables por la necesidad) procedentes de alquileres, no podrian por sí solas cubrir la amortizacion y el interés de todo el capital, en vista de dichas razones repetimos, hemos creido que, si cada uno de los medios indicados es por sí solo insuficiente, todos reunidos pueden sin duda alguna conseguir el objeto, actuando simultáneamente de la manera que vamos á indicar.

»En primer lugar, las obras se empezarian en pequeña escala, ateniéndose á los planos del proyecto completamente estudiado, y ejecutando ó construyendo aquella parte que se juzgue más oportuna, con arreglo á los fondos reunidos.

»Para esto:

»1.° Una comision nombrada al efecto podria presentarse á S. M., solicitando su proteccion.

»2.° Podrán abrirse toda clase de suscriciones, y estimular á todas las compañías dramáticas ó líricas á que den una ó varias funciones en beneficio del pueblo de Madrid. Las comisiones que actuasen en este sentido, serian desempeñadas por las principales señoras de esta córte, con cuya sincera cooperacion puede desde luego contarse, visto el objeto de que se trata.

»3.° Puede hacerse una emision de 139 acciones de á 2.000 reales, y dividirse algunas de ellas en décimos de accion, con objeto de hacerlas asequibles, segun explicaremos más adelante.

»4.° El Estado puede contribuir con su óbolo por la cesion gratuita de terrenos y el trabajo de los confinados de los presidios próximos á esta córte.

»5.° El Municipio puede cooperar á tan laudable empresa, comprometiéndose á la apertura de calles, instalacion de aceras, empedrado, conducion de aguas, alcantarillado, alumbrado y demás servicios municipales.

»6.° Los almacenistas y contratistas pueden tambien contribuir y encontrar un modo fácil de dar salida á sus materiales en cambio de acciones seguras y de reputado crédito.

»7.° La subdivision en décimos que hemos fijado para algunas acciones, tiene por objeto que puedan ser empleadas en el pago de jor-

nales, del modo siguiente: Se invitará á todos los obreros que se hallen sin trabajo para que concurran á prestar sus servicios en la construccion del barrio, con el estímulo de un rancho y la cantidad complementaria del jornal, que no les será entregada, sino anotada en un registro hasta que cubra el tipo de un décimo de accion, en cuyo caso les será entregada una lámina.

»No se exigirá en manera alguna que el trabajo sea contínuo, pues esto se refiere solamente á los obreros desocupados. Este sistema ofrece la ventaja de que, ó bien el obrero negocia la lámina y recibe dinero inmediatamente, sin que le cueste á la Empresa más que el interés del capital invertido en acciones, ó bien puede conservarla para unirla con las sucesivas que adquiera, y que en su dia le sirvan para lograr la propiedad de una casa en el barrio, cuando llene en trabajo ó en dinero el valor de ésta.

»Tales son las indicaciones que hemos creido útil exponer á la consideracion del público, las cuales nos han servido de base para desde luego fijar un poco la cuestion y dar principio al estudio en lineas del ante-proyecto, el cual, unido á todos los datos é indicaciones preliminares, ofrecemos gustosos para en su dia.»

Incompleto creeriamos este importante artículo de los *barrios y casas de obreros*, sino le concluyéramos citando textualmente los siguientes párrafos del muy notable é imperecedero discurso, leido por el Dr. D. Francisco Mendez Alvaro, el dia 11 de Enero de 1874, en la Academia de Medicina de Madrid, sobre el *problema relativo al hogar del obrero, tanto considerado en sí mismo, como en su historia, á través de la sucesion de las edades y los pueblos.*

«Solamente me falta ya manifestar, muy en resúmen, los medios que convendria adoptar en adelante, á fin de mejorar hasta donde posible sea, el aposento de las clases peor tratadas por la fortuna, utilizando la enseñanza que han suministrado los treinta años últimos en diferentes naciones de Europa.

»Con no escasa razon se ha dicho que es lo mejor enemigo de lo bueno, sentencia cada dia nuevamente acreditada en todos los tiempos: ahora añadiré que lo mejor, lo óptimo, cuando se limita á simple pensamiento, aspiracion ó proyecto, es muy á menudo puro artificio, pretexto y salvo conducto para lo malo, dañoso y vituperable, quedando desacreditado desde el punto y hora en que tiene un principio de realizacion.

»Esto, ni más ni ménos, ha sucedido con las tan decantadas ciudades obreras. Fingíase la aspiracion á un engañador optimismo, y despues de haber arrancado de los presuntuosos regeneradores del mundo, y de buen número de ilusos y entusiastas, plácemes y ruidosos aplausos, como admirados de lo humanitario, grande y magnífico de la idea; cuando llegó el caso de la ejecucion, ha aparecido

en parte ilusorio, mezquino é inconveniente bajo diversos aspectos en la parte restante. Todos propendemos demasiado al optimismo; pero, advertido tengo que no son de ordinario los arquitectos los que ménos se inclinan á él. ¿Por qué abrigar ilusiones irrealizables ó de realizacion dificilísima?

»Estemos, pues, si algo queremos hacer verdaderamente provechoso en el asunto que nos ocupa, á lo *realizable*, á lo *práctico* y de *seguro resultado*.

»Advertido dejo, y en más de un lugar de este discurso, que todo pensamiento de construcciones especiales para la habitacion de las clases necesitadas ofrece inconvenientes de mayor ó menor gravedad; mas, sin embargo, aún voy á esplanar algun tanto esta idea, no sin advertir préviamente que tan sólo me refiero á las que hayan de efectuarse en las grandes poblaciones, prescindiendo por entero de las que se hacen al lado de las grandes fábricas de los establecimientos metalúrgicos y otros industriales análogos.

»Los edificios *exclusivamente* destinados al albergue de las más humildes clases sociales, se construyen, bien sea en las afueras y á tal cual distancia del casco de la poblacion, bien en los arrabales, bien, por último, en el interior de ella y en lugar más ó ménos céntrico; y por necesidad habrán de consistir en barrios enteros ó ciudades obreras compuestas de muchas casas pequeñas, en edificios de grandes dimensiones, donde pueda albergarse un crecido número de personas, ó por último, en casas diseminadas ó formando agrupacion, capaces solamente para alojar un reducido número de familias. Prescindamos de este órden postrero de construcciones, con las cuales se puede en manera alguna transigir, atendidos sus menores inconvenientes, y fijemos la consideracion en las primeras.

»Si la construccion de colonias, barrios ó ciudades obreras, como quiera llamárselos, se hace á distancia de una grande poblacion, constituyen en realidad nuevos pueblos, como anejos y dependientes de aquella. En tal caso, áun suponiendo en los edificios cuantos requisitos pueda la higiene apetecer, y á más de esto un alquiler muy módico, resultará que los obreros y menestrales que hallan en la ciudad su cotidiano trabajo, tienen que perder mucho tiempo, sufrir no escasa molestia y quebrantar innecesariamente sus fuerzas, todo con daño de su salud y de sus intereses.

»Y si estas especiales construcciones se hacen en la periferia, formando arrabales más ó ménos excéntricos, sucederá lo propio, fuera del caso de alojarse principalmente allí familias que dependan de establecimientos industriales cercanos, como acontece en algunos de los barrios recientemente construidos en Madrid.

»Mas en ambos casos tendrán que sufrir pérdidas de tiempo é improductivas fatigas los que hayan de acudir á la poblacion principal,

cuya pérdida implica necesariamente la de fuerza, la de salud y la de dinero, formando una partida no despreciable, que es necesario sumar con el coste de la habitacion.

»Por otra parte, no pueden estos barrios especiales dejar de ofrecer en mayor ó menor escala las condiciones de insalubridad y los peligros sociales que quedan enunciados.

»Si á las ciudades obreras, que consisten en grandes edificios parecidos á los hospicios, los cuarteles y las cárceles, se diera la preferencia, habria que fijar la consideracion en la insalubridad reconocida por todo el mundo en estos vastos establecimientos, y además en el desórden consiguiente á la falta en ellos de autoridad y disciplina. Tratando de proporcionar salud, comodidad y bienestar á las clases menesterosas, se las encerraria, al contrario, en unos grandes focos de insalubridad y de corrupcion material y moral.

»De todas suertes, esa especie de relegacion del trabajador á las afueras, reuniéndole en barrios especiales, cuyo aspecto no puede ménos de ser triste y repugnante; esos depósitos en que parece se le tiene como secuestrado del resto de la sociedad, y sujeto en cierta manera á un régimen comun; esas habitaciones, despues de todo, generalmente mezquinas y sin disputa insalubres; esa mezcla de lo más abyecto de la sociedad con la indigente y resignada virtud, del vicio con la pureza del corazon, del criminal con el inocente digno de estima y amparo, del tímido con el audaz, de la casta doncella con la asquerosa meretriz ó la corruptora Celestina, del aseado con el súcio, del pacífico con el rijoso y provocador, del comedido y prudente con el indiscreto y bárbaro, etcétera, ¿pueden ofrecer resultado alguno que para la sociedad sea provechoso?

»Y concretándonos al terreno de la higiene, ¿es posible que salga la salud de esos inmensos focos de todo linaje de miserias? Al contrario; esos barrios de pobres, esos colosales edificios que se han llamado *ciudades obreras,* han de ser, siempre y necesariamente, una amenaza, un peligro para la totalidad de las poblaciones. En su seno, de un modo latente, se engendrarán, con plena certidumbre, las mortíferas plagas que de una manera especial azotan á los grandes centros de poblacion. Antes lo he dicho, ciñéndome al dictámen de sábios higienistas: la diseminacion de cuanto ocasionar pueda emanaciones insalubres, equivalente al ventileo de las habitaciones y de las naves, es una de las más importantes reglas de la higiene urbana. Así se impide la formacion de focos de pestilencia, generadores de las afecciones tíficas, orígen ó pábulo de todas las zimóticas, y auxiliares de los terribles azotes que difunden la infeccion y el contagio. Por activo y mortífero que un veneno sea, mediante la dilucion se hace con seguridad del todo inofensivo.

»De este principio parto para reprobar todo género de construccio-

nes, especial y exclusivamente destinadas al albergue en crecido número de las clases menesterosas.

»Si no me asistiera tan poderosa, tan irresistible razon higiénica, aún las condenára con todas mis fuerzas en el concepto de atentatorias á la humana dignidad, desconsoladoras para el pobre, despiadadas y enteramente opuestas al sentimiento dulcísimo de la caridad. ¿Por qué deprimir á los desgraciados que maltrata la suerte, hasta el duro extremo de apartarlos con desden, si no con desprecio y asco, de aquellos puntos de la poblacion donde habitan las otras clases sociales? ¿Es razonable ni justo privarles con grave lesion de sus intereses, de las ventajas que ordinariamente hallan en el centro de las poblaciones, ó en parajes cercanos, cuando ejercen ciertas pequeñas industrias y diversos oficios que allí encuentran su aplicacion y empleo? ¿No es imprudente obligarles á gustar las amarguras de su mala estrella cada vez que se apartan del centro de las poblaciones para dirigirse al lugar del destierro con que parece sonrojarles una sociedad entregada á los goces materiales?

»¡Ah! De esa manera se hacen brotar, hasta en los más generosos corazones, los rencores, los ódios, la desesperacion y otras pasiones antisociales que luego espantan á los mismos que discreta é inhumanamente las provocaron.

»Reconociendo las ventajas que bajo algun aspecto ofrece la casita aislada en el campo, bello ideal en concepto de algunos higienistas, y tambien conforme el autor del discurso á que contesto, he dicho ya que este género de construcciones no es aplicable á la satisfaccion de las necesidades propias de las ciudades populosas. Si se fabrican á cierta distancia de ellas, aislan al jornalero del lugar donde halla su trabajo, y le obligan á perder tiempo y á fatigarse inútilmente.

»En cuanto á los barrios, colonias ó ciudades obreras construidas en las afueras y en el perímetro de las grandes ciudades, ya quedan expuestos sus inconvenientes higiénicos y sociales.

»He reprobado de la más absoluta manera, y por varios conceptos, la ciudad obrera *tipo, la verdadera invencion de nuestra época;* transicion disimulada á los falansterios, no ménos venturosa que ellos, y ya universalmente condenada por las gentes honradas y sensatas.

»Los edificios reducidos, pero tan sólo destinados á las clases menesterosas, como los de Berlin, Lóndres, y algunos de París y otros puntos, ofrecen, aunque en pequeño, varios de los inconvenientes propios de los anteriores; mas, sin embargo, son muy preferibles, y pueden principalmente aceptarse si se construyen diseminados por la poblacion y formando pequeñas manzanas de cuatro á seis casas.

»Tengo, no obstante, por preferible á todos estos sistemas, el que se ha seguido y sigue generalmente en España, acomodándole me-

jor que hasta el dia al pensamiento de facilitar habitaciones saludables, cómodas y baratas á las clases pobres.

»Las casas *mixtas*, que al propio tiempo ofrezcan albergue á diferentes clases sociales, siquiera vivan las más elevadas, como siempre han vivido, con la separacion que sus facultades permiten, son las que llenan de más cumplida manera las elevadas miras que en favor de las menesterosas y con beneficio de la generalidad tratan de realizarse. No nace ahora en mí esta opinion; más de una vez tuve años atrás ocasion de emitirla en el seno de la Junta consultiva de policía urbana y edificios públicos, respetable corporacion oficial á que me cupo la inmerecida honra de pertenecer.

»Haya en las más de las casas un proporcionado número de habitaciones, de poco precio y con las debidas condiciones higiénicas para alquilarlas á las familias que no pueden hacer mayores sacrificios, y áun para las más infelices, sobre todo, en los barrios de la periferia y en calles de tercero ó cuarto órden, y solamente con eso quedarán satisfechas las necesidades sociales más atendibles, sin apelar á novedades peligrosas que más ó ménos abiertamente choquen con nuestras seculares costumbres.

»Confundiéndose de esta suerte distintas clases sociales en los propios edificios, resultarán prevenidos á un tiempo los inconvenientes físicos y morales y hasta sociales que emanan de la aglomeracion de indivíduos pertenecientes á las que aflige la necesidad y áun la miseria con mayor dureza, estrechándose de paso los lazos de un amor fraternal, haciéndonos todos solidarios de los bienes y de los males que haya la humanidad de sufrir, y apartando, mediante un esfuerzo comun, esos temerosos peligros que está la sociedad corriendo, tales y tan graves que llevan el espanto áun á los más serenos y esforzados corazones.

»¡Qué de bienes podrán resultar introduciendo tan sencillas mejoras, á la par reclamadas y consentidas por los tiempos, de este órden de cosas, viejo entre nosotros, aunque turbado hace algunos años por ciertas disposiciones municipales y por el giro que á las construcciones urbanas se ha dado, prefiriendo los grandes y suntuosos edificios!

»La excelencia de nuestro secular sistema de las casas *mixtas* se halla de tal suerte acreditada, que hoy mismo cuentan las clases menesterosas de nuestras grandes poblaciones con aposentos tan saludables al ménos, y sin duda alguna más baratos que en las ciudades extranjeras, donde se han hecho en su abono construcciones especiales.

»¿Qué fuera si la Administracion pública, principalmente la municipal, se propusiese con empeño llevar á realizacion cumplida la sencilla, aunque utilísima reforma, que es en España de necesidad, y tenemos el honor de indicar?

»La prohibicion absoluta de construir y alquilar bohardillas, cuando lo más importante era determinar qué condiciones hubieran de reunir para ser alquiladas, ha privado casi de repente á las clases pobres de uno de sus recursos. Y en tanto, no consienten las Ordenanzas municipales de Madrid entresuelos ni sotabancos en las calles de tercer órden; precisamente en aquellas donde pudieran hallar mejor y más económico albergue, por el reducido coste del terreno y áun de la construccion. Así ha resultado que al alejarlas del centro, con motivo de aquella prohibicion, de los ensanches de calles y plazas y de la construccion de grandes edificios, era dificilísimo su alojamiento en las calles de tercer órden. Los barrios de las Peñuelas, del Pacífico y otros análogos, son una consecuencia forzosa de aquella imprevision. En ellos se aloja un crecido número de habitantes pobres, que no hubieran podido hallar dentro de Madrid tan bueno y económico albergue. Los aposentos de las casas del primero de dichos barrios, compuestos de cinco piezas, cuestan 50 rs. mensuales y 60 cuando tienen balcon al exterior. En el Pacífico hay habitaciones más capaces y de precios más elevados.

»Al envolver en una censura comun las ciudades obreras y los barrios formados exclusivamente por casas destinadas á la habitacion de las clases menesterosas, y al encarecer las ventajas de esas que hemos llamado casas *mixtas*, á que en España estamos acostumbrados, no es mi intento, como todo este discurso revela, abogar por un *statu quo* inconveniente, ni ménos por un retroceso vergonzoso ó un abandono culpable. Propongo, al contrario, importantes y prudentes reformas que, evitando todo linaje de males, proporcionen con seguridad la mayor suma posible de bienes.

»El Ayuntamiento de Madrid, y como él los de las otras ciudades populosas, cuenta con suficientes medios para la reforma de las construcciones urbanas, y por tanto, de la poblacion entera. Lo que realmente falta es una inteligencia vigorosa y sintética que conciba el plan en toda su extension, y una voluntad enérgica y perseverante. Bueno es reunir lo *útil* y lo *agradable* cuando de tales mejoras se trata, porque lo agradable, sólo por serlo, trae tambien alguna utilidad; pero no hay duda que la preferencia y la prioridad se deben *otorgar* á lo *útil*.

»Disponga primeramente el Municipio un plano con todos los ensanches que Madrid haya de tener, bien trazado, y en el cual se atienda muy especialmente á la higiene de la poblacion, á su viabilidad, al cómodo, saludable y económico alojamiento de las diferentes clases sociales, al ornato, y áun al recreo y esparcimiento de sus habitantes.

»Determínense las rasantes para que, poco á poco, puedan irse realizando las esplanaciones y nivelaciones necesarias; fíjese la dis-

BIBLIOTECA PROVINCIAL PALENCIA PROPIEDAD INTELECTUAL

posicion de las manzanas, procurando que sean pequeñas; redúzcanse á justos límites la elevacion de las casas, no consintiendo que tengan sobre el bajo más de tres pisos y sotabanco en las calles de primer órden; dénse reglas acerca de la extension de los patios, en correspondencia con la superficie que midan los solares, de la altura mínima de los pisos, del menor número de piezas que haya de tener la más reducida habitacion para ser alquilada, los metros cúbicos por persona que los dormitorios hayan de medir, de las condiciones de construccion á que deben sujetarse los comunes y las chimeneas, de aquellas que habrán de tener los sótanos, las tiendas y los pisos bajos, de la más conveniente disposicion de las escaleras, y otras varias que está en las atribuciones de la autoridad municipal establecer en defensa de la salud del vecindario.

»Otra cosa puede esta autoridad hacer, sin excederse de sus atribuciones, segun yo creo, ni atropellar los respetables derechos de los constructores: exigir que cuantas casas se edifiquen para alquilarlas, sean de las que hemos convenido en llamar *mixtas*, es decir, que contengan habitaciones cuyo alquiler mensual no exceda de 20 á 30 pesetas. El número mínimo de estos aposentos pudiera ser proporcionado á los metros superficiales que mida el edificio.

»Quizás parezca algo violenta y dura esta intervencion de la autoridad municipal, y convenga lograr el propio resultado por medios ménos directos y más suaves. En tal caso, y para el propuesto fin, pudiera establecerse un arbitrio municipal sobre las fincas que en adelante se construyeran para alquilar las habitaciones sin destinar las correspondientes al alojamiento de las familias que cuentan con escasos recursos, exigiendo una determinada cantidad por metro superficial.

»Mucho más que esto puede hacer un Ayuntamiento celoso. Puede y debe fomentar la construccion de casas cuyas habitaciones, reuniendo las condiciones mejores de salubridad, no cuesten más de 15 á 80 pesetas mensuales.

»Al efecto convendria que, ofreciendo premios á los autores cuyos planos llenaran mejor las condiciones apetecidas, se aprobasen tres ó cuatro para servir de modelo, y se ofreciera alguna ventaja á los constructores que adoptándolos secundaran aquel laudable pensamiento.

»Además, pudiera destinarse un millon de pesetas á la adquisicion de solares en ciertos barrios de la periferia, formados en su mayor parte por detestables casas viejas y las llamadas á la malicia, para construir edificios acomodados á este pensamiento, vendiéndolos despues por lo que hubieran costado, ó rifándolos si este medio se creyera preferible.

»Así iria trasformándose la antigua poblacion, con notoria ventaja

del vecindario en general y sin gasto alguno; resultando una nueva en que se reunieran las mejores condiciones higiénicas.

»¿Será necesario que despues de estas consideraciones generales, descienda á exponer detalladamente las condiciones que bajo el aspecto higiénico deberán reunir las habitaciones de las clases menesterosas? No habrá quien deje de reconocer que fuera esto apartarme más de lo justo del objeto que me he propuesto. Sobre las condiciones de la habitacion privada, abundan en ámplios detalles todas las obras de higiene, entre las cuales merecen citarse las de Fleury, Vernois y Becquerel y Fonssagrives.

»Aunque las casas *mixtas* me parecen, como al Sr. Casas, preferibles á todas, no desecho por completo las destinadas únicamente á las clases pobres, si reunen las condiciones siguientes: aislamiento y la capacidad puramente precisa para albergar una veintena de familias.»

## SALUBRIDAD DE LAS CONSTRUCCIONES NUEVAS

### PROYECTO DE REGLAMENTO

**adoptado por la Comision de viviendas insalubres en sus sesiones del 30 de Mayo y 14 de Junio de 1880** (Allard, ponente). (1)

### TÍTULO PRIMERO

#### DE LAS CONSTRUCCIONES NUEVAS

CAPÍTULO PRIMERO: *Cimientos, cuevas y sótanos.*—Art. 1.° Si el suelo, sobre el cual se quieren asentar los cimientos de un edificio, está habitualmente húmedo ó expuesto á la invasion de las aguas por los movimientos de la balsa subterránea, sobre todo por las avenidas de los rios, se emplearán para los muros de los cimientos y en el subsuelo materiales llamados hidrófugos.

Art. 2.° Si se encuentran terrenos ordinarios, bastará establecer entre los muros y el suelo del piso bajo, una parte aisladora de la humedad, la cual se construirá con materiales llamados hidrófugos,

(1) Arnould, *Nouveaux éléments d'hygiène*, p. 1148. París, 1881.

tendrá por lo ménos un metro de altura y se elevará 0m,50 sobre el nivel de dicho piso.

Art. 3.° Las cuevas, con bóveda ó sin ella, no podrán servir en ningun caso de habitacion de dia ni de noche.

Art. 4.° Las cuevas deberán estar siempre ventiladas por medio de lumbreras, que tendrán por lo ménos 0m,60×0m,15 de abertura exterior ó seccion equivalente; aparte de las lumbreras se establecerán aberturas en la parte alta de los tabiques de distribucion; además, toda puerta ó trampa de comunicacion con las cuevas no se abrirá nunca en una pieza destinada á habitacion de noche.

Art. 5.° Los sótanos no podrán servir de habitacion de noche en ningun caso.

Art. 6.° Las paredes y los tabiques de los sótanos serán construidos con materiales llamados hidrófugos y se cubrirán de cemento á una altura mínima de 0m,10 en su parte baja; las partes altas se revestirán de cemento ó de yeso pintado al óleo, ó tambien de artesonados de madera, pintados de lo mismo.

Art. 7.° Los muros que, en los sótanos, se hallen junto á terraplenes, serán separados de las piezas habitables por tabiques construidos con materiales llamades hidrófugos, que tengan por lo ménos 0m,11 de espesor, sin comprender el enlucido, y distantes de los muros 0m,05 por lo ménos.

Art. 8.° La salubridad de las partes habitables de los sótanos quedará asegurada por la instalacion de una chimenea en cada pieza y por la abertura de ventanas con vidrieras al aire libre; cada una de ellas tendrá, por lo ménos, 1 metro×0m,50, ó superficie equivalente, y su conjunto no deberá ser inferior en ningun caso á la décima-quinta parte de la superficie de las piezas.

Art. 9.° El suelo de dichas partes habitables estará formado de un área con materiales llamados hidrófugos, que tendrá, por lo ménos, 0m,12 de espesor.

CAPÍTULO II.—*Pisos bajo y altos.*—Art. 10. Para los pisos bajos habitables, el nivel del suelo deberá estar siempre, por lo ménos, 0m,16 sobre el nivel de las calles, pátios ó pasadizos inmediatos.

Art. 11. Cuando el suelo del piso bajo esté en hueco, deberá ser de hierro macizo con los espacios rellenados de materiales hidrófugos. Cuando el suelo se halle en terreno firme, deberá estar provisto en toda su superficie de una capa semejante á la prescrita para los sótanos, y sobre la cual se colocará además un entarimado en las piezas destinadas á habitarse de noche.

Art. 12. Las paredes exteriores de los pisos bajos habitables, se construirán con materiales llamados hidrófugos, y no deberán tener ménos de 0m,22 de espesor, sin comprender el enlucido.

Art. 13. Los muros interiores y exteriores del piso bajo tendrán sus caras interiores cubiertas de cemento hasta una altura mínima de $0^m,10$; el resto se pintará lo mismo que los techos.

Art. 14. Los muros del piso bajo que correspondan á terraplenes, deberán separarse de las piezas habitables por medio de tabiques aisladores, semejantes á los indicados para los sótanos en el art. 7.°

Art. 15. Las habitaciones de piso bajo tendrán, por lo ménos, una altura de $2^m,80$; pudiendo habitarse todas las partes de estos cuartos, estarán provistos de una chimenea, tendrán un cubo de 28 metros, por lo ménos, y se ventilarán y alumbrarán directamente por una ó muchas aberturas, cuyo conjunto, medidas por los marcos, representará la octava parte de la superficie de las piezas, sin que, no obstante, la única abertura de una pieza habitable tenga ménos de 2 metros de seccion.

Art. 16. Toda pieza destinada para habitacion del conserje ó portero, en el piso bajo ó en los altos, no deberá tener ménos de 30 metros cúbicos.

Art. 17. Todas las piezas del piso bajo serán pintadas al barníz á la altura de un metro, y el resto de cal ó al temple, ó se cubrirá con papel pintado.

Art. 18. Las habitaciones de los diversos pisos comprendidos entre el piso bajo y los sotabancos tendrán los muros exteriores de $0^m,20$ de espesor, por lo ménos, incluso el enlucido; su altura mínima será de $2^m,60$, y con cielo raso de yeso; pudiendo habitarse todas las piezas de estos cuartos, no sólo de dia, sino de noche; tendrán un cubo de 18 metros, y luces y ventilacion directas por una ó muchas ventanas, cuyo conjunto de aberturas, medidas por los marcos, representará la novena parte de la superficie de las piezas, sin que, no obstante, la única ventana de una pieza habitable tenga ménos de 2 metros de seccion; cada una de estas piezas estará provista de una chimenea, y sus paredes, cubiertas de yeso, serán pintadas ó empapeladas.

Art. 19. Pudiendo habitarse los sotabancos, no deberán tener ménos de $2^m,60$ de altura en la parte más elevada del plano inclinado que forma el techo, ni ménos de 18 metros cúbicos. Las paredes y el cielo raso, cubiertas de yeso, serán pintadas ó empapeladas; las piezas tendrán ventilacion y luces directas por una ó muchas claraboyas ó ventanas, representando, por lo ménos, la décima-quinta parte de su superficie, sin que la seccion de las aberturas sea, sin embargo, menor de $0^m,50$ cúbicos; tendrán una chimenea separada del tejado por un macizo aislador.

Art. 20. Los pasillos, vestíbulos, corredores comunes y cajas de escaleras, serán claros y bien ventilados, y tendrán sus paredes

pintadas al óleo á la altura de 1m,50, y el resto de cal ó al temple.

Art. 21. Las luces de tolerancia (1) nunca podrán considerarse como luces de ventilacion.

CAPÍTULO III.—*Pozos y retretes.*—Art. 22. La evacuacion de las aguas sucias de las letrinas á las alcantarillas públicas, con aparatos divisores, deberá exigirse en toda construccion nueva, fundada sobre un terreno inmediato á la vía pública con alcantarilla municipal, y esto, en las condiciones previstas por el art. 2.° del decreto prefectoral del 2 de Julio de 1867.

Art. 23. Las cuevas donde se hallen los aparatos, estarán ventiladas al aire libre y separadas de los sótanos, corredores ú otras partes del inmueble, por paredes de mampostería cubiertas de cemento, con una puerta que cierre herméticamente.

Art. 24. Toda acometida particular, destinada á la evacuacion de las inmundicias á la alcantarilla pública, tendrá su abertura de comunicacion con el inmueble, herméticamente cerrada con una puerta de hierro, en la perpendicular del muro de fachada de la propiedad.

Art. 25. En caso de no existir alcantarilla pública inmediata al terreno sobre el que se establece la construccion, se tolerarán los pozos fijos ó movibles.

Art. 26. Los pozos fijos se establecerán con arreglo al real decreto de 24 de Setiembre de 1819, y á la ordenanza de policía del 1.° de Diciembre de 1853; sin embargo, no podrán ser construidos bajo el suelo de los sótanos, y sus tapas deberán estar siempre al aire libre.

Art. 27. Las cuevas ó retretes donde existan los pozos movibles, deberán estar provistas, además de lo que marcan las prescripciones de la ordenanza de 1.° de Diciembre de 1853, de un tubo de ventilacion, conforme al exigido para los pozos fijos por el art. 16 de dicha ordenanza; deberán estar separadas de los sótanos, corredores ú otras partes del inmueble por paredes de mampostería, llamadas hidrófugas, cubiertas de cemento, y tener, en todo caso, su trampa ó puerta de extraccion al aire libre.

Art. 28. Toda habitacion con tres dormitorios, tendrá un retrete particular de 2m,60 de altura×1m,20 de profundidad, y 0m,90 de ancho; este retrete estará ventilado y con luces directamente al aire libre por una ventana con vidrieras de 0m,60 × 0m,40 de luz, ó superficie equivalente, y sus paredes y techos pintados al óleo

(1) Puertas ó ventanas que corresponden á la propiedad de un vecino, que las tolera por su voluntad.

con base de zinc, tono claro; el asiento estará provisto de un aparato que cierre herméticamente.

Art. 29. A falta de retretes particulares en las habitaciones, se establecerán retretes comunes en cada cuerpo de edificio, á razon de uno por lo ménos para cada dos pisos y 80 metros de superficie habitable. Estos retretes comunes se construirán en las condiciones indicadas en el art. 28 para los retretes particulares; sin embargo, sus huecos de luces y aireacion estarán dispuestos de manera que se produzca una ventilacion constante al aire libre, y no podrán estar cerrados más que por marcos verticales de hojas de persiana, ó vidrieras colocadas sobre horquillas aisladoras; además, el asiento y el suelo de estos retretes comunes se construirán con materiales impermeables é imputrescibles; el primero será $0^m,20$, por lo ménos, y $0^m,35$, á lo sumo, más alto que el suelo, con cerradura que funcione hermética y automáticamente; el suelo convergerá hácia un agujero practicado debajo del asiento, y encima de la válvula del aparato, para el desagüe de los líquidos en el sumidero; en fin, las paredes ó tabiques estarán construidos y revestidos de materiales impermeables, de superficie lisa, á la altura, por lo ménos, de $1^m,50$; las paredes serán igualmente de superficie lisa, con ángulos redondeados, segun un rádio de $0^m,10$.

Art. 30. Los retretes no podrán tener sus huecos de ventilacion practicados en las paredes medianeras de otras propiedades vecinas, segun se previene en el art. 21 del presente Reglamento.

CAPÍTULO IV.—*Calefaccion, cocina y alumbrado.*—Art. 31. En toda pieza que tenga chimenea ó una abertura que comunique con un cañon de chimenea, se establecerá una ventosa, cuyo conducto partirá del exterior del edificio y abocará á la parte inferior de la pieza, cerca del hogar; la seccion de dicho conducto tendrá, por lo ménos, $0^m,10 \times 0^m,10$, ó superficie equivalente.

Art. 32. Las hornillas de cocina, movibles ó no, estarán siempre cubiertas por un tubo ensanchado, que tendrá, por lo ménos, $0^m,22 \times 0^m,19$ de seccion, ó superficie equivalente.

Art. 33. Los cañones de chimeneas, estufas, caloríferos y hornillas, se elevarán hasta la parte superior de los edificios donde se encuentren, y tambien hasta la altura de los inmediatos, cuando las fachadas de éstos no disten 10 metros.

Art. 34. Los cañones de chimenea destinados á los usos industriales, se elevarán 5 metros sobre las casas situadas en un rádio de 50 metros.

Art. 35. Las estufas alimentadas por gas que sirven para la calefaccion de las piezas, estarán provistas de un tubo de chimenea,

para la evacuacion de los productos de la combustion, de 0m,22 por 0m,19 de diámetro.

Art. 36. Los fogones de cocina, alimentados por gas quemado al aire libre, así como los en que la combustion se efectúa en aparato cerrado, se cubrirán con un cañon de chimenea, ensanchado por su parte inferior.

Art. 37. En los cuartos, comedores, salones, cocinas, gabinetes, corredores, escaleras que estén alumbrados por gas, habrá siempre una ventilacion suficiente. Con este objeto se practicarán, en su parte superior, orificios de conductos de evacuacion, que desembocarán directamente al aire libre, y cuya seccion total deberá representar por lo ménos 25 centímetros cuadrados por cada mechero de gas que queme 100 litros por hora.

Art. 38. Las disposiciones contenidas en el presente capítulo IV se añadirán á las enunciadas en los decretos de 18 de Febrero de 1862 y 2 de Abril de 1868, los cuales se refieren á la calefaccion y alumbrado por gas, y á las del Reglamento de 15 de Setiembre de 1875, relativas á los incendios.

CAPÍTULO V.—*Aguas pluviales y sucias.*—Art. 39. Los tejados de los edificios habitables se construirán con materiales duros é impermeables; los apoyos de yeso de las ventanas se guarnecerán de zinc ó de plomo.

Art. 40. Se colocarán canales, para recibir las aguas de lluvia, en la parte baja de los tejados, y bajadas á donde vayan á parar dichas aguas; las canales tendrán un declive moderado y dimensiones en relacion con la superficie del tejado; estarán provistas de crapodinas en el orificio de las bajadas, y no podrán en ningun caso recibir las aguas sucias.

Art. 41. Toda habitacion con tres alcobas tendrá un vertedero de aguas sucias de sifon.

Art. 42. Para el servicio de las habitaciones con ménos de tres alcobas, que no tengan ni vertedero de aguas sucias ni pila de fregadero, se establecerán vertederos para usos comunes en cada cuerpo de edificio, á razon de una al ménos por piso y por 80 metros de superficie habitable; estos vertederos serán instalados en las mismas condiciones indicadas en el art. 41, y además tendrán ventilacion directa al aire libre.

Art. 43. Las aguas sucias procedentes de los vertederos y pilas de fregadero, irán á parar directamente á las bajadas y de allí á la alcantarilla pública, por una canalizacion subterránea, siempre que el terreno, sobre el cual se establezca la construccion, esté contiguo á una alcantarilla municipal.

Art. 44. En los casos en que la vía pública adyacente á la propie-

dad carezca de alcantarilla municipal, las aguas pluviales y sucias correrán al nivel del piso bajo, desde las bajadas hasta la calle, y esto en las condiciones que indicaremos.

Art. 45. En los edificios, las aguas pluviales y sucias correrán por canales de inclinacion suficiente, y cubiertas de piedra ó de chapas de hierro, ora móviles, ora fijas, con registros de 5 en 5 metros por lo ménos. Estas canales no podrán en ningun caso atravesar una habitacion; cuando atraviesen pasillos, portales ó corredores comunes, éstos deberán ser muy claros y hallarse en comunicacion permanente con el aire exterior por medio de una gran ventana; además, las canales ó atarjeas, deberán estar siempre lo más lejos posible de las habitaciones.

Art. 46. El suelo de los patios estará dispuesto con la necesaria pendiente, para asegurar la rápida y fácil salida de las aguas pluviales; se establecerá á lo largo de las casas empedrados, enlosados ó asfaltados que tengan, por lo ménos, 3 metros de ancho, con codillos de piedra en la parte inferior de las bajadas.

Art. 47. En los patios, las atarjeas deberán pasar á la distancia de 1 metro, por lo ménos, de los edificios habitados; si están enlosadas, se unirán sus diversas porciones con cemento ó betun.

Art. 48. El suelo de los patinillos será enlosado ó asfaltado, con pendiente para el desagüe exclusivo de las aguas pluviales, é inclinado hácia una boca colocada al nivel del suelo, y que, provista de un sifon obturador, se situará lo más distante posible de los edificios.

Art. 49. Las aguas pluviales y sucias de los edificios adyacentes á los patinillos deberán ir directamente por bajadas hasta la boca precitada, desde donde correrán conforme á las prescripciones de los artículos 43 y siguientes del actual reglamento.

CAPÍTULO VI.—*Patios y patinillos.*—Art. 50. Toda propiedad, con pozo fijo ó movible, deberá tener un patio ó patinillo.

Art. 51. Todo patio, del cual tomarán luz y aire las piezas habitables, tendrán las dimensiones de longitud y latitud en relacion con la altura de los edificios circunvecinos.—Estas dimensiones serán determinadas, respecto á éstos últimos, por el punto de interseccion, con el suelo del patio, de una línea inclinada á 18 grados, desde el enrase superior de las paredes; cada una de dichas dimensiones no podrá ser, en ningun caso, inferior á $3^{m},50$.

Art. 52. Todo patinillo deberá estar en comunicacion con el exterior por un pasadizo de uso comun.

Art. 53. Todo patinillo que sirva para dar luz y aire á las cocinas, deberá tener una superficie de 8 metros, no pudiendo ser el lado más pequeño menor de 2 metros.

Art. 54. Todo patinillo, del cual tomen exclusivamente luz y aire los retretes, portales ó corredores, deberá tener 4 metros de superficie, no pudiendo ser el lado más pequeño inferior á 1m,60.

Art. 55. En el último piso, se podrá tolerar que algunas piezas habitables tomen luz y aire de los patinillos que no sirvan para alumbrar y ventilar los retretes, ó que tengan, en ciertos casos, 12 metros de superficie.

Art. 56. Ningun patio podrá estar cubierto, si no tiene 50 metros de superficie, y áun en este caso, deberá estar provisto de un ventilador de hojas verticales, que tenga, por lo ménos, el tercio de su superficie y 0m,50 de altura.

Art. 57. Queda prohibido cubrir de cristales los patios por encima de cuartos que deban ser alumbrados y ventilados, ya sean cocinas, ya retretes, ó cualquiera otra habitacion.

Art. 58. Las fachadas revestidas de yeso en los patios ó patinillos, se pintarán al óleo hasta la altura del piso bajo, y el resto se blanqueará con cal.

CAPÍTULO VII.—*Agua potable.*—Art. 59. Cada propiedad, compuesta de uno ó muchos edificios, será abastecida de agua que proceda necesariamente de la canalizacion de las aguas de la ciudad, siempre que esté próxima al inmueble; de un pozo; ó si no es posible la construccion de este último, por cualquier otro medio, de tal suerte que en todo tiempo tenga agua potable y en cantidad suficiente para asegurar la salubridad de la casa; dicho líquido se calculará diariamente á razon de 3 decílitros por metro cúbico de edificio, 3 litros por metro de superficie de pasillos, cuadras y patios, y 25 litros por cada retrete comun.

Art. 60. Todo servicio de agua de uso comun, situado al exterior, estará á 1m,50 de las casas.

Art. 61. Cuando el servicio de agua de uso comun existe en el interior de la casa, los depósitos, pilones ó grifos estarán separados de las habitaciones por construcciones de materias duras, impermeables é imputrescibles. El desagüe del sobrante de las aguas deberá estar asegurado, y el suelo inmediato á las fuentes, en un radio de 1m,50, será: en el interior, enlosado ó asfaltado; en el exterior, enlosado, asfaltado ó empedrado con junturas de cemento ó de asfalto.

Art. 62. Cuando á un patio vayan á parar muchas bajadas de aguas sucias, se establecerán en la parte más alta de las atarjeas una ó muchas bocas de agua destinadas á facilitar su lavado.

CAPÍTULO VIII.—*Permiso para ocupar las habitaciones.*—Art. 63. Los

edificios ó partes de ellos de nueva planta no podrán ser habitados sin una autorizacion especial de la Administracion.

Art. 64. La autorizacion para habitar será concedida despues de una visita á las localidades por un empleado competente del servicio, y despues que éste haya comprobado que se han cumplido las prescripciones de este ó cualquier reglamento vigente, que los materiales empleados están ya suficientemente secos, y que no existe, por otra parte, ninguna otra causa de insalubridad.

Art. 65. La Administracion resolverá, en el término de veinte dias, sobre toda solicitud de autorizacion para habitar los edificios

CAPÍTULO IX.—*Casos particulares.*—Art. 66. Si en ciertos casos particulares se presentaran dificultades para la aplicacion del presente reglamento, su apreciacion será sometida al exámen de la Comision de viviendas insalubres, la cual dará su dictámen antes de toda autorizacion relativa á los trabajos.

## TÍTULO II

### DE LAS MODIFICACIONES EN LAS CONSTRUCCIONES EXISTENTES

Art. 67. Las disposiciones del art. 4.° del decreto de 26 de Marzo de 1852, son aplicables en los casos de introducir modificaciones en un inmueble.

Art. 68. Las disposiciones contenidas en el título primero del presente reglamento, son aplicables en los casos de modificacion de las construcciones existentes.

## TÍTULO III

### DE LA CONSERVACION DE LAS CASAS

Art. 69. Todo edificio habitable estará constantemente bien aseado y limpio.

Art. 70. Las paredes, el maderamen, los tabiques y techos, serán reparados de manera que no haya nunca grietas ni rendijas que puedan dar paso al aire exterior, á infiltraciones de agua pluvial ó á depósitos de polvo mal sanos.

Art. 71. Las puertas y las ventanas se conservarán siempre en buen estado de cierre.

Art. 72. Los suelos de los pasillos, portales, escaleras, corredores y retretes comunes, se mantendrán siempre unidos, sin agujeros ni hundimientos de ninguna especie. Los de los patios y patinillos, así como los de las atarjeas, se construirán de modo que no se formen

depósitos ó cloacas. Estos diferentes suelos se lavarán con frecuencia.

Art. 73. Las bajadas de aguas pluviales y sucias y los tubos de ventilacion, los aparatos de retretes, las atarjeas, los tejados, aleros, tubería de agua potable, y aparatos para este líquido y el gas, deberán siempre estar en buen estado para que funcionen bien.

Art. 74. Los tubos de las chimeneas serán inspeccionados y deshollinados siempre que sea necesario ó, por lo ménos, una vez al año. Los empresarios del deshollinamiento deberán inscribir, en un registro especial, depositado en cada inmueble, el número y la naturaleza de los deshollinamientos que efectúan.

Art. 75. Los pozos y los sumideros se limpiarán siempre que sea necesario, y en todo caso, una vez cada tres años por lo ménos.

Art. 76. Los edificios destinados para animales estarán limpios, y los estercoleros deberán ser vaciados una vez al ménos cada cinco dias; en los intervalos se conservarán en sitios bien secos, con exclusion de los hoyos llamados estercoleros, que serán suprimidos en todas partes donde existan.

Art. 77. Las fachadas que dan á la calle, patios y patinillos, y las paredes de los pasillos, portales, escaleras y corredores comunes, serán picadas y revocadas una vez cada diez años por lo ménos.

Art. 78. Las fachadas de piedra ó de ladrillo se limpiarán una vez cada diez años cuando ménos.

Art. 79. Las paredes y maderaje de los retretes comunes, se lavarán con lejía todos los años, y se repintarán una vez cada tres años al mínimum.

## TÍTULO IV

### PENALIDAD

Art. 80. Los contraventores al presente reglamento, estarán sujetos á las penas indicadas en el art. 471 del Código penal, y en el artículo 161 del Código de instruccion criminal.

**Bibliografía.**—*Rapport sur les cités ouvrières*, por M. Villermé *(Annales d'hygiène,* etc., t. XLIII, p. 241.)—*Tableau de l'état physique et moral des ouvriers,* por M. Villermé. París, 1840.—*Des clases dangereuses de la population dans les grandes villes,* por M. Frégier. París, 1840.—*Des habitations des classes ouvrières,* por Henry Roberts, traduccion publicada por el ministro de Agricultura y Comercio. París, 1850.—*Rapport sur le choléra á Lille,* por M. H. Lestiboudois. Lille, 1832.—*Rapport sur l'assainissement des habitations de la classe pauvre de la ville de Lille,* por M. Kolb Bernard, en los *Trabajos del Consejo central de salubridad del de-*

*partamento del Norte.* Lille, 1843.—*État de la question des habitations et des logements insalubres,* por M. A. Grün.—*Firs report of the commissioner for inquiring into the state of large towns and populous districts.* Lóndres, 1844. —*Report of the general board of health on the present state of certain parts of the metropolis and on the model lodging housses of London,* by R. D. Grainger. Lóndres, 1851.—Joire, *Logements du pauvre et de l'ouvrier, considerés sous le rapport de l'hygiène publique et privée (Anales de higiene.* París, 1851, t. XLV, p. 290).—*De la condition physique des classes ouvrières, résultant de l'état de leurs habitations et des heureux effets des améliorations familiaires récemment adoptées en Angleterre,* por H. Roberts, en 8.° Traduccion del inglés. París, 1855.—*Les populations ouvrières et les industries de la France dans le mouvement social du siècle XIX,* por A. Audiganne. París, 1854, t. II, p. 304.—*De la nécessité de bâtir des maisons pour loger les classes moyennes (obreras); de la posibilité de faire des constructions, en retirant un interêt raissonable de son argent,* por A. Chevallier *(Anales de higiene pública y medicina legal,* t. VIII, 2.ª série, p. 100 y 478).—*Societé fondée á Hastings,* en 1857, *pour l'amélioration des logements d'ouvriers.*— *Études sociales hygiéniques et médicales sur les ouvriers employés au travaux du port du Havre, pour le docteur* Lecadre.—Trelat y Dumesnil, *Des logements des classes nécessiteuses. Maisons et cités ouvrieres. Garnis et logements d'ouvriers dans les grandes villes* (Congreso internacional de higiene en el Trocadero, 1878, t. I. París, 1880).—Mendez Alvaro, *La habitacion del menesteroso, considerada bajo el aspecto higiénico-social.* (Discurso pronunciado ante la Academia de Medicina de Madrid, el 11 de Enero de 1874, con motivo de la recepcion pública del académico electo D. Rogelio Casas de Batista).—Rebolledo (J. A.), *Casas para obreros.* Madrid, 1872.—Belmás, *Las construcciones económicas del sistema Belmás, bajo los puntos de vista social, constructivo y económico* (Conferencia dada en el Fomento de las Artes el dia 16 de Abril de 1881). Madrid, 1882.—Belmás, *Medios de dar solucion al problema de las construcciones económicas* (Conferencia dada en el Fomento de las Artes el dia 15 de Abril de 1882). Madrid, 1882.—Muller, *Les habitations ouvrières en tous pays. Situation en* 1878. *Avenir.* París, 1879.—Du Mesnill y Delpech, *La cité Jeanne d'Arc. Enquête faite par la Commission des logements insalubres de Paris, et par le conseil de salubrité de la Seine* (Anales de higiene pública, 3.ª série, t. III, p. 35, 1880.)

FIN DEL TOMO PRIMERO

# ÍNDICE

DE LAS MATERIAS QUE CONTIENE ESTE TOMO (1).


| | Páginas. |
|---|---|
| Advertencia de la segunda edicion | v |
| Prólogo | ix |
| Ambrosio Tardieu (Ad) | xv |
| **Abastecimiento** | 1 |
| **Abonos** | 1 |
| Estercoleros (Ad) | 3 |
| Negro animalizado | 4 |
| Preparacion de la carne y sangre de los caballos para abono (Ad) | 5 |
| Fentas (Ad) | 6 |
| Abono flamenco (Ad) | 7 |
| Letrinas móviles (Ad) | 7 |
| Fenta desecada (Ad) | 8 |
| Cantidad aproximada de fosfatos y nitrógeno que anualmente circula por las alcantarillas de París, Lóndres y Madrid (Ad) | 10 |
| Influencia del riego con las materias fecales líquidas sobre la salud privada y pública (Ad) | 11 |
| Decreto del prefecto del Norte, de 8 de Setiembre de 1856, sobre el comercio de abonos | 13 |
| **Absorbentes hidráulicos** | 15 |
| **Aceites** | 15 |
| Ensayo de los aceites con el ácido hiponítrico (Ad) | 17 |
| Esencias | 18 |
| Aceite de ante | 20 |
| **Acero** | 21 |
| **Acidos** | 21 |
| **Aclimatacion** | 22 |
| **Aclimatamiento** | 22 |
| Diferencia entre ambas palabras (Ad) | 22 |


(1) Ad. quiere decir adicion á la obra francesa.

Páginas.

Leyes de Bertillon sobre la aclimatacion (Ad). . . . . 24
Disposiciones étnicas (Ad). . . . . 25
Porvenir de la raza mestiza hispano-americana, segun Jourdanet (Ad). . . . . 26
Influencia de la altura como preservativo de las enfermedades endémicas segun Saint-Vel (Ad). . . . . 27
**Administracion**. . . . . 36
**Afeite**. . . . . 36
**Afiladores**. . . . . 36
**Agua**. . . . . 42
Aguas potables. . . . . 44
Hidrotimetría. . . . . 48
Valor de un grado hidrotimétrico en diversos países (Ad). . . 65
Análisis del agua segun Reichardt (Ad). . . . . 66
Procedimiento de M. Ritter para las sales calizas (Ad). . . . 79
Medios para distinguir las aguas sanas de las aguas insalubres (Ad). . . . . 81
Clarificacion y conservacion de las aguas. . . . . 84
Abastecimiento y distribucion de las aguas en la vía pública ó en las casas. . . . . 86
Cantidad media de agua que consume un adulto (Ad). . . . 93
Dotacion de agua por habitante y por dia en diversas poblaciones europeas, incluso Madrid (Ad). . . . . 96
Análisis del agua del Lozoya (Ad). . . . . 96
Viajes de agua potable y gorda que surten á Madrid (Ad). . . 96
Ordenanza de policía urbana sobre las fuentes públicas y aguadores de Madrid (Ad). . . . . 97
Reglas generales para evitar la alteracion de las corrientes de agua por los resíduos de la industria (Ad). . . . . 101
**Agua de azahar**. . . . . 105
**Agua de Javelle**. . . . . 107
**Agua de mar**. . . . . 107
**Aguadores**. . . . . 107
**Agua fuerte**. . . . . 107
**Agua segunda**. . . . . 107
**Aguardientes**. . . . . 108
**Aguas ácidas**. . . . . 108
**Aguas estancadas**. . . . . 108
**Aguas gaseosas** . . . . . 108
**Aguas jabonosas**. . . . . 108
**Aguas madres**. . . . . 108
**Aguas minerales**. . . . . 108

Páginas.

Aguas minerales naturales. . . . . 108
Regiones hidrográficas de España, segun el anuario de Hidrología médica del Dr. Taboada, clase y número de las aguas minero-medicinales declaradas de utilidad pública (Adicion). . . . . 109
Informe de M. Lelut. . . . . 111
Ley francesa sobre conservacion y direccion de las aguas minerales. . . . . 128
Decreto imperial con el reglamento de administracion pública en ejecucion de la ley de aguas minerales. . . . . 134
Informe sobre el cumplimiento de la ley de aguas minerales. 138
Decreto imperial del 28 de Enero de 1860. . . . . 144
Instrucciones sobre la extraccion y remision de las aguas minerales naturales. . . . . 149
Aguas minerales artificiales. . . . . 153
Legislacion sobre las aguas minerales de España (Ad). . . . 156
Reglamento de baños y aguas minero-medicinales de la Península é islas adyacentes (Ad). . . . . 157
**Aguas súcias**. . . . . 179
**Agujas**. . . . . 179
Astenopia profesional (Ad). . . . . 179
Cuadro de M. Halland (Ad). . . . . 181
**Ahogados**. . . . . 182
**Achicoria**. . . . . 182
Circulares ministeriales sobre las falsificaciones del café de achicorias. . . . . 185, 186, 187
**Aire**. . . . . 189
Composicion normal del aire. . . . . 189
Partículas minerales y polvillo vegetal de la atmósfera (Adicion). . . . . 190
Aeróscopo de aspiracion (Ad). . . . . 191
Aeróscopo de veleta (Ad). . . . . 192
Microbas del aire de París (Ad). . . . . 193
Microbas del aire de Madrid (Ad). . . . . 194
Causas de alteracion del aire. . . . . 200
Aire libre. . . . . 200
Aire confinado. . . . . 202
Miasma zoohémico, de hacinamiento (Ad). . . . . 213
Análisis del aire. . . . . 217
Procedimientos eudiométricos. . . . . 218
Procedimiento de Pettenkofer (Ad). . . . . 221
Procedimiento minimétrico (Ad). . . . . 223

Páginas.

Procedimiento del Observatorio de Montsouris (Ad).. . . . . 227
Procedimiento empleado en el laboratorio químico municipal de Madrid para la dosificacion del ácido carbónico del aire (Ad). . . . . 229
Id. id. para la dosificacion del amoniaco (Ad).. . . . . 230
Reactivo Nessler (Ad).. . . . . 230
**Ajenjo**.. . . . . 232
**Albayalde**. . . . . 233
**Albumina**.. . . . . 233
**Alcali cáustico**.. . . . . 233
**Alcali volátil**. . . . . 233
**Alcanfor**. . . . . 233
**Alcantarillas**.. . . . . 233
Régimen antiguo y actual de las alcantarillas.. . . . . 233
Alcantarillado de Lóndres (Ad). . . . . 243
Descenso de mortalidad en algunas poblaciones con el establecimiento del alcantarillado (Ad).. . . . . 244
Construccion de las alcantarillas. . . . . 245
Discordancia sobre la naturaleza de los materiales de construccion de las alcantarillas (Ad). . . . . 248
Alcantarillado de París, por el señor Belmás (Ad). . . . . 253
Id. id., por el Sr. Dicenta (Ad). . . . . 264
Saneamiento y limpieza de las alcantarillas. . . . . 268
*Mita* ú oftalmía de los poceros (Ad). . . . . 270
Limpieza de las alcantarillas de París (Ad).. . . . . 272
Sistema de M. Leurnur (Ad). . . . . 273
Compañías de seguros sanitarios (Ad).. . . . . 274
Composicion de las aguas inmundas de Lóndres (Ad).. . . . 275
Id. id. de París (Ad). . . . . 276
Destruccion de las inmundicias. Purificacion de las aguas inmundas. Su utilizacion agrícola (Ad). . . . . 287
Purificacion mecánica (Ad).. . . . . 288
Purificacion química (Ad).. . . . . 290
Purificacion y oxidacion por el suelo (Ad).. . . . . 293
Objecciones y refutacion hechas á la purificacion de las inmundicias por el suelo (Ad). . . . . 306
Trabajos de saneamiento y de utilizacion de las aguas inmundas en algunas ciudades (Ad).. . . . . 313
Conclusiones adoptadas por el Consejo municipal de París en 23 de Junio de 1880 (Ad).. . . . . 327
Conclusiones de Marié Davy (Ad). . . . . 328
Purificacion mixta (Ad). . . . . 330

Páginas.

Alcantarillado de Madrid (Ad). . . . . 330
Forma (Ad).. . . . . 332
Pendiente (Ad). . . . . 332
Profundidad (Ad). . . . . 333
Dimensiones (Ad). . . . . 433
Materiales de construccion (Ad).. . . . . 335
Sumideros (Ad).. . . . . 337
Pozos de registro (Ad).. . . . . 337
Cuencas (Ad).. . . . . 337
Cuenca de los Reyes (Ad).. . . . . 338
Cuenca de la Flor baja (Ad).. . . . . 339
Cuenca del Barquillo (Ad).. . . . . 341
Cuenca del Arenal (Ad). . . . . 343
Cuenca de Segovia (Ad).. . . . . 346
Cuenca de San Francisco (Ad). . . . . 347
Cuenca de Toledo (Ad). . . . . 348
Cuenca Ribera de Curtidores (Ad).. . . . . 348
Cuenca de Embajadores (Ad). . . . . 349
Cuenca de Valencia (Ad). . . . . 350
Cuenca de los Infantas (Ad).. . . . . 351
Cuenca del Prado (Ad). . . . . 352
Cuenca de las Huertas (Ad).. . . . . 352
Cuenca de Atocha (Ad). . . . . 353
Cuenca de Recoletos (Ad).. . . . . 353
Análisis de las aguas fecales de Madrid (Ad). . . . . 356
Aprovechamiento de las aguas fecales de Madrid (Ad).. . 365 366
Ley inglesa sobre la corrupcion de los rios (Ad). . . . . 368
**Alcoholes**. . . . . 376
Alcohol de asfodelo.. . . . . 378
Alcohometría. . . . . 380
Alteraciones y falsificaciones de los alcoholes. . . . . 384
Consumo de las bebidas espirituosas.. . . . . 388
Veneno verde. . . . . 391
**Alcoholismo** (Ad).. . . . . 397
Alcoholes monoatómicos por fermentacion (Ad). . . . . 398
Alcoholes monoatómicos no fermentados (Ad). . . . . 399
Alcoholes (Ad). . . . . 401
Fuerza tóxica de los alcoholes (Ad). . . . . 402
Historia del alcohol (Ad). . . . . 402
Accion fisiológica del alcohol (Ad).. . . . . 404
Alcoholismo agudo (Ad).. . . . . 408
Alcoholismo crónico (Ad).. . . . . 412

Páginas.

Efectos del abuso de las bebidas alcohólicas sobre la sociedad (Ad).. . . . . 430
Causas que hacen variar los inconvenientes de las bebidas alcohólicas (Ad). . . . . 442
Medios de moderar los efectos del alcoholismo (Ad). . . . . 448
Sociedades de templanza (Ad). . . . . 451
Cajas de seguros y de socorros mútuos (Ad). . . . . 457
Edictos, decretos, ordenanzas y leyes contra la embriaguez (Ad). . . . . 473
**Alfileres**. . . . . 479
**Alfombras**. . . . . 479
**Algodon**. . . . . 479
**Algodon pólvora**. . . . . 481
**Alimentos**. . . . . 482
**Almacenes de leña**.. . . . . 482
**Almidon**.. . . . . 482
**Alquitran**.. . . . . 482
**Alumbrado**. . . . . 482
Combustibles y aparatos empleados para el alumbrado artificial.. . . . . 482
Luz eléctrica. . . . . 492
Regulador de M. Serrin (Ad). . . . . 497
Regulador de M. Foucault (Ad).. . . . . 499
Regulador de M. Siemens (Ad). . . . . 502
Division de la luz eléctrica (Ad). . . . . 504
Reguladores de derivacion (Ad). . . . . 505
Lámparas diferenciales (Ad). . . . . 506
Bujías Jablochkoff (Ad). . . . . 508
Lámpara Rapieff (Ad). . . . . 511
Bujía Wilde (Ad).. . . . . 512
Lámpara de M. Jamin (Ad). . . . . 497
Bujía Debrun (Ad). . . . . 497
Lámparas de incandescencia (Ad). . . . . 497
Lámpara-sol (Ad). . . . . 499
Lámpara de Edisson (Ad). . . . . 502
Lámpara Swan (Ad).. . . . . 504
Lámpara Lane-Fox (Ad). . . . . 505
Lámpara Maxim (Ad). . . . . 506
Máquinas dinamo-eléctricas (Ad). . . . . 507
Máquina de Gramme (Ad).. . . . . 507
Máquina de Siemens (Ad). . . . . 510
Pilas secundarias ó *acumuladores* (Ad). . . . . 512

Páginas.

Alumbrado eléctrico bajo el punto de vista higiénico (Ad). . 516
Alumbrado eléctrico de Savoy Theatre (Ad). . . . . 520
Distribucion de la luz artificial . . . . . 526
Accion de la luz artificial sobre el ojo (Ad). . . . . 527
Alumbrado público. . . . . 529
Alumbrado de París (Ad). . . . . 529
Alumbrado de Madrid (Ad). . . . . 537
**Alumbre**. . . . . 540
**Ambulancia**. . . . . 540
Ambulancias rápidas (Ad). . . . . 541
**Amiláceas**. . . . . 542
**Amoniaco**. . . . . 542
**Anemómetro**. . . . . 543
**Anfiteatros de diseccion**. . . . . 543
Ordenanza sobre los anfiteatros de anatomía y cirujía. . . . 546
**Anchoas**. . . . . 548
**Anilina**. (Ad). . . . . 548
**Antimonio**. . . . . 552
**Antracita**. . . . . 552
**Arcanson**. . . . . 552
**Arenques**. . . . . 552
**Areómetro**. . . . . 552
**Armas**. . . . . 552
**Aromas**. . . . . 552
**Arrow-root**. . . . . 553
**Arroz**. . . . . 554
**Arsénico**. . . . . 559
Preparacion del arsénico y ácidos arsenicales (Ad). . . . . 569
**Artistas y hombres de letras** (Ad). . . . . 573
**Ascárides** (Ad). . . . . 577
**Asfalto**. . . . . 578
**Asfixia**. . . . . 578
Ordenanza sobre los auxilios que deben prestarse á los ahogados, asfixiados ó heridos . . . . . 579
Instruccion sobre dichos auxilios. . . . . 581
Asfixiados por submersion. . . . . 581
Procedimiento de Marshall-Hall (Ad). . . . . 584
Procedimiento de Sylvester (Ad). . . . . 586
Asfixiados por los gases mefíticos. . . . . 588
Asfixiados por el rayo. . . . . 589
Asfixiados por el frio. . . . . 589
Asfixiados por extrangulacion ó suspension. . . . . 591

Páginas.

Coste de la luz eléctrica. . . . . 513
Asfixiados por el calor. . . . . 592
Policía municipal sanitaria de España relativa á la asfixia (Adicion) . . . . . 593
**Asilos**. . . . . 595
**Asilos de convalecientes**. . . . . 595
**Asilos de niños de pecho**. . . . . 600
Asilo de los hijos de las lavanderas de Madrid (Ad). . . . . 610
Reglamento de dicho Asilo (Ad) . . . . . 611
**Asistencia**. . . . . 617
Decreto sobre la composicion del Consejo de vigilancia de la Administracion de asistencia pública en París. . . . . 618
**Ataludes**. . . . . 621
**Atrepsia** (Ad). . . . . 621
**Atunes**. . . . . 624
**Autopsias**. . . . . 624
Ordenanza sobre el moldeado, autopsias, embalsamamiento y momificacion de los cadáveres. . . . . 625
**Autorizaciones**. . . . . 626
**Azogadores de espejos**. . . . . 626
**Azúcar**. . . . . 626
Produccion de azúcar, segun Wagner (Ad). . . . . 627
Produccion de azúcar en España (Ad). . . . . 627
Caractéres y falsificaciones del azúcar (Ad). . . . . 632
Procedimiento de Trommer (Ad). . . . . 634
Reactivo de Barreswill (Ad). . . . . 637
**Azúcar terciado** . . . . . 638
Ácaro del azúcar (Ad). . . . . 638
**Azufre**. . . . . 639
Oftalmía producida por el azufrado de las viñas (Ad). . . . . 640
**Azul de Prusia**. . . . . 640
Falsificacion del azul de Prusia (Ad). . . . . 641
**Bacalao**. . . . . 642
**Bacterias**. . . . . 642
**Balanzas**. . . . . 642
**Ballena**. . . . . 642
**Baños**. . . . . 643
Ley sobre creacion de establecimientos de baños y lavaderos públicos. . . . . 647
Circular ministerial en cumplimiento de dicha ley. . . . . 647
Principales establecimientos de baños del extranjero (Ad). . 650
Baños de San Felipe Neri de Madrid (Ad). . . . . 665

Páginas.

Baños del Niágara (Ad). . . . . 665
Baños árabes (Ad). . . . . 665
Policía municipal sanitaria de España sobre los baños (Ad). 673
Ordenanza municipal sobre los baños del rio Manzanares (Adicion). . . . . 675
**Barrios y casas de obreros**. . . . . 677
Informe de 5 de Abril de 1854. . . . . 688
Casas de obreros en diversos países (Ad). . . . . 692
*La Constructora benéfica* en Madrid (Ad). . . . . 703
Estatutos de esta Asociacion (Ad). . . . . 706
Reglamento de id. (Ad). . . . . 711
Cuadro de cómputos de alquileres y cuotas de amortizacion y de tablas graduales de descuento mensual para las 17 casas del 4.° grupo (Ad). . . . . 719
Dictámen sobre el modo de verificar el arrendamiento de estas casas (Ad). . . . . 720
El *Porvenir del artesano* (Ad). . . . . 721
Construcciones económicas del sistema Belmás (Ad). . . . . 722
Proyecto de casas económicas, por el Sr. Rebolledo (Ad). . . 735
Reglamento de la *Constructora mútua*, por el Sr. Belmás (Ad). 737
Construccion de un barrio obrero é industrial en Madrid, por el Sr. Calvo y Tomelen (Ad). . . . . 741
Problema relativo al hogar del obrero, por el Sr. Mendez Alvaro (Ad). . . . . 744
Salubridad de las construcciones nuevas (Proyecto de reglamento) (Ad). . . . . 751

# ERRATAS Y OMISIONES IMPORTANTES

| Página. | Línea. | Dice. | Debe decir. |
|---|---|---|---|
| 4 | 40 | nmundicias | inmundicias |
| 7 | 21 | cultivador | labrador |
| 9 | 5 | han tratado | ha tratado |
| 10 | 3 | [illegible] | se emplean |
| 10 | 4 | [illegible]ment | *assainissement* |
| 31 | | | |
| 32 | | [illegible]vo | [illegible]sultivo |
| 32 | | | |
| 33 | | | |
| [illegible] | | | administracion |
| | | ENE- | ADMINISTRACION GENERAL DE |
| | | | varilla |
| | | | entarquinamiento |
| | | | Saint-Denis (Dupuy. *Loc. cit.)* |
| | | | devuelve |
| | | | nada *(Annuaire de Montsouris pour l'an* 1882, página 393). |
| | | | *Alcohometría* |
| | | | alcohómetro |
| | | [illegible]rico | alcohométrico |
| | | *[illegible]siones* | *convulsiones* |
| | | cara | cara á cara (Desguin). |
| | | | Desguin |
| | | Facultad | y la Facultad |
| | | | decreto |
| | | SENICO) | *(V.* ARSENICO) (Layet, *loc. ctt.)* |
| | | ) | »(Layet, *loc. cit.)* |
| | | ) | (Layet, *loc. cit.).* |
| | | entre | bajo vientre (Abella, *loc. cit.).* |
| | | [illegible]ico | Puerto-Rico |
| | | | solucion |
| | | | las viñas |
| | | [illegible]livos | preservativos |

| Página. | Línea. | Dice. | Debe decir. |
|---|---|---|---|
| 744 | 19 | su dia.» | su dia» *Crónica de la Industria*, núm. 21, Noviembre, 1875). |

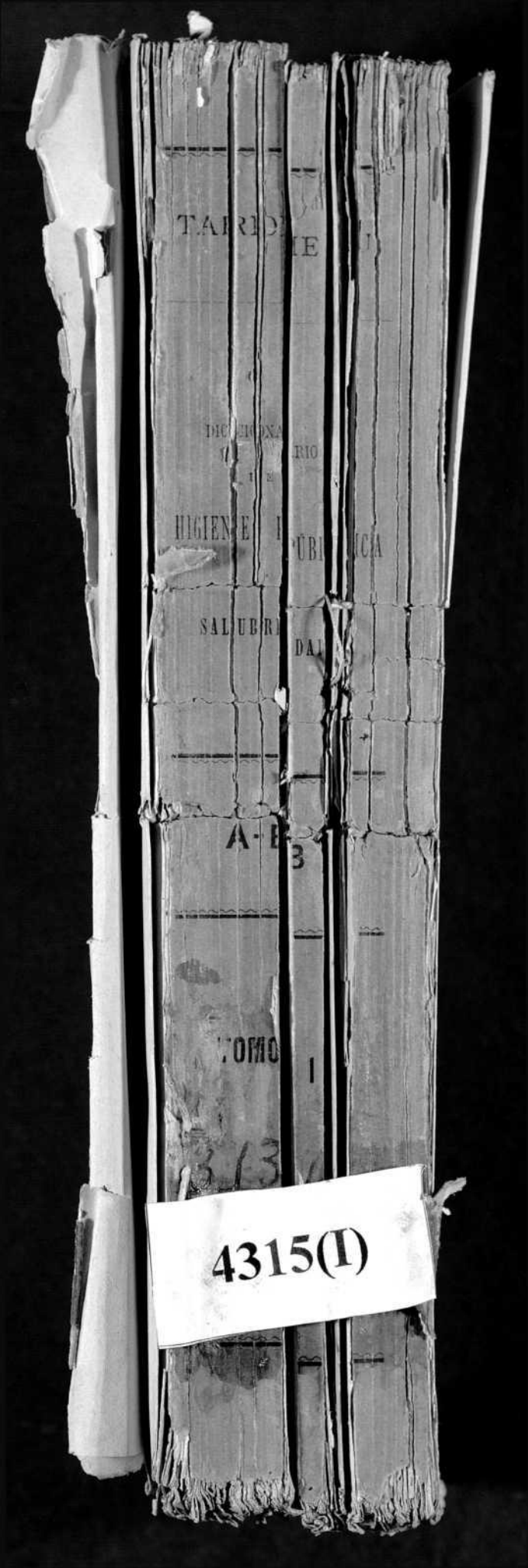
La figura 26 (pág. 259) está colocada al revés.

Hay equivocacion desde la pág. 465 hasta la 480 inclusives, repitiéndose la 445 y siguientes hasta la 460 inclusive. Tambien se halla repetida la numeracion desde la pág. 497 hasta la 512, ambas inclusive.

La signatura 44 está duplicada. Las figuras 1.ª, 2.ª, 3.ª y 4.ª de las páginas 190, 191, 192 y 193 deben ser, respectivamente, 3.ª, 4.ª, 5.ª y 6.ª

Las figuras 1.ª, 2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª, 6.ª, 7.ª, 8.ª y 9.ª, de las páginas 723, 724, 725, 726, 727, 728 y 729, deben ser, respectivamente, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64 y 65.

BIBLIOTECA MUNICIPAL - VICENTE PALACIO - PROPIEDAD INTELECTUAL


TOMO I
4315(I)