



S.G.
3.590

392

APUNTES DE HIGIENE
GENERAL Y ESCOLAR

B.P. de Soria



6112011

D-2 1078



APUNTES DE HIGIENE
GENERAL Y ESCOLAR

Est. 50

~~4 1/2~~

~~n 6~~

$\frac{6}{322}$

XV XIX.

N.º 1806

APUNTES

DE

HIGIENE GENERAL

COMPRENDIENDO LA

HIGIENE ESCOLAR

POR

ISAAC RODRÍGUEZ LÓPEZ

DOCTOR EN MEDICINA

PROFESOR DE LA ASIGNATURA DE FISIOLÓGÍA E HIGIENE EN LAS ESCUELAS
NORMALES SUPERIORES DE BARCELONA;
DEL CUERPO DE SANIDAD EXTERIOR, POR OPOSICIÓN;
MÉDICO BACTERIÓLOGO, EN COMISIÓN, DE LA ESTACIÓN SANITARIA
DE 1.ª CLASE DEL PUERTO DE BARCELONA.



BIBLIOTECA

INSTITUTO PROVINCIAL

SORIA

BARCELONA

TIPO-LITOGRAFÍA AUBER Y PLA, PALLARS, 20

1915





PRIMERA PARTE

HIGIENE GENERAL

LECCIÓN I

Definición y objeto de la Higiene; Importancia de esta ciencia.— Relaciones que tiene con las otras ciencias biológicas.— Divisiones de la Higiene.— Secciones en que se divide para su estudio.

Definición y objeto de la Higiene. — La higiene tiene por objeto de estudio conservar la salud, prolongar la vida y perfeccionar el ejercicio de las funciones.

Importancia de esta ciencia. — Para ponderar la importancia de la Higiene hay que considerarla como una rama de las ciencias médicas y como ciencia social.

En el primer concepto, no cede a ninguna de las otras partes de la Medicina, pues además de proporcionar los medios de conservar la salud, ofrece a la Terapéutica recursos de la mayor importancia para curar las enfermedades.

Como ciencia social, su cultivo es tan indispensable al individuo, para atender directamente a su propia conservación, como a los que dirigen los destinos de los pueblos para ejercer, por medio de leyes y disposiciones generales, saludable influjo en la administración de los



intereses públicos. El ejercicio individual de la higiene es generalmente mirado como la práctica de una virtud. La higiene y la virtud se inspiran en un mismo sentimiento: *el bien moral y físico*; todo lo que es moralmente bueno es higiénico, así como todo lo que la higiene aplaude está conforme con la moral.

La higiene, como ciencia social, debe dar la inspiración de las leyes. Ningún pueblo puede ser feliz si las leyes que le rigen no están en conformidad con su especial modo de vivir; si no tienden, por consiguiente, a conservar la robustez física y moral de los ciudadanos y a multiplicar los elementos vivos de la población.

Relaciones que tiene con otras ciencias. — La higiene se halla en estrecha e íntima relación con toda clase de conocimientos humanos. En primer término con la *Fisiología*: corolario de esta ciencia es la higiene y tan íntimas son sus relaciones que mutuamente se invaden los respectivos campos sin posibilidad de evitarlo. Es imposible adelantar en el estudio de la higiene y obtener de él algún provechoso fruto sin antes haber estudiado la Fisiología. Se relaciona también con la *Patología*, que ha sido y es uno de los fundamentos de la higiene; de cada conocimiento nuevo para la una ha sabido la otra deducir los que le son propios; así se ha conocido la acción de muchos agentes, lo maléfico de ciertos climas, de determinados alimentos, etc., etc. La *Botánica* y la *Zoología* enseñándonos a conocer los caracteres y propiedades de los seres vivos, son interesantes, desde nuestro punto de vista, entre otras cosas, porque el hombre toma de ellas conocimientos bastantes para elegir sus alimentos y no confundirlos con otros que pudieran serle molestos o nocivos. La *Química* nos

ha enseñado la composición de los alimentos, su acción sobre el organismo, las sustancias que pueden modificarla, qué elementos constituyen nuestros vestidos, etc., etc. y tiene, por tanto, estrechas relaciones con la higiene. Como las tiene también la *Física*, en sus distintas partes, dinámica, acústica, calor, electricidad, y ya veremos más adelante en qué se fundan estas relaciones, como las que guarda con las Matemáticas, la Astronomía, la Meteorología, Geografía, Geología, Sociología, Historia, etc., etc.

Divisiones de la higiene. — Según los diversos puntos de vista que nos ofrece la higiene admite ésta muy variadas divisiones, así, cuando trata de la conservación de la salud del individuo en particular, entonces se llama *Higiene privada*; y cuando trata de la salubridad de las agrupaciones humanas, sirviendo de base a una buena administración pública, entonces se llama *Higiene pública*.

Se divide también la Higiene en *general* y *especial*: se llama Higiene general la que se ocupa de los hechos comunes y abarca el estudio de todos los modificadores, considerando al sujeto en abstracto; y especial la que trata de las circunstancias particulares que permiten establecer reglas para cada agrupación especial y en esta última división se hallan incluídas la Higiene especial escolar, la Higiene militar, la Higiene naval, la Higiene rural, la Higiene industrial, la Higiene internacional, etc., etc.

Secciones en que se divide para su estudio. — Siguiendo el plan de exposición trazado por varios autores, dividiremos la higiene para su estudio en las siguientes secciones.

Atmosferología, que estudia el aire y las habitaciones.

Bromatología, que se ocupa de los alimentos, de los condimentos y de las bebidas.

Cosmetología, que trata de los vestidos y de la limpieza corporal.

Gimnástica, que comprende el estudio de los ejercicios, del reposo y de las actitudes.

Y por último expondremos muy ligeras ideas sobre Higiene pública para luego terminar con el estudio de la Higiene especial escolar.

LECCIÓN II

Atmosferología. — Componentes esenciales del aire atmosférico; papel de cada uno de sus elementos sobre el organismo. — Aire viciado y aire confinado. — Modificaciones que la respiración de los animales y las combustiones producen en la composición del aire confinado. — Presión atmosférica y sus efectos sobre el organismo. — Vientos; causa común de los vientos y efectos sobre el organismo.

Atmosferología. — Es la parte de la higiene general que comprende el estudio de cuanto se refiere a la atmósfera; entendiéndose por ésta la capa gaseosa que envuelve y rodea nuestro globo.

Componentes esenciales del aire atmosférico y papel de cada uno de ellos sobre el organismo. — El aire atmosférico es una mezcla de oxígeno, nitrógeno, ácido carbónico y vapor de agua. Normalmente se encuentran también otros elementos como el amoníaco, el ozono, el ácido nítrico, el nitroso. Los demás com-

puestos gaseosos que a veces se encuentran en el aire, solo lo están accidentalmente; hidrógeno sulfurado, sulfhidrato de amoniaco, óxido de carbono, etc.

Oxígeno. — La proporción de oxígeno en el aire es muy constante, siendo, según todos los análisis de 21 por 100. El oxígeno es un elemento indispensable a la vida del animal. Introducido por el pulmón en el organismo, este gas se fija en los glóbulos rojos de la sangre y combinándose con la hemoglobina forma la oxihemoglobina. Así transportado por la corriente sanguínea, el oxígeno se reparte por todos los tejidos que lo utilizan para oxidar los materiales necesarios a su funcionamiento. Se ha demostrado que el oxígeno puro tiene una acción verdaderamente tóxica sobre el organismo. Su dilución en el nitrógeno es pues condición indispensable para que el animal pueda utilizarlo.

Nitrógeno. — El nitrógeno, que constituye el 79 por 100 del aire atmosférico representa un papel esencialmente moderador; es sin embargo inexacto decir que pueda ser reemplazado por cualquiera otro gas indiferente. Su utilidad no consiste solo en diluir el oxígeno atmosférico; pero si no representa un papel activo e inmediato en la vida de los animales lo es para las plantas que toman, por intermedio de las bacterias, una parte de su nitrógeno en la atmósfera.

Ácido carbónico. — El ácido carbónico se encuentra siempre, aunque en cantidad generalmente muy pequeña, en el aire; se le debe pues considerar como uno de sus componentes normales. Las principales fuentes de producción del ácido carbónico atmosférico son: 1.º el suelo, por las combustiones lentas que se producen en su superficie; 2.º la respiración de los animales; 3.º los

procesos de combustión artificial; 4.º las fermentaciones; 5.º el desprendimiento del ácido carbónico contenido en solución en algunas aguas, y otras. No obstante estas diversas fuentes de producción de ácido carbónico, la proporción de este gas en el aire no aumenta notablemente porque el exceso de este gas se destruye principalmente, de una parte por la clorofila vegetal que bajo la influencia de la luz descompone el ácido carbónico del aire, asimilando el carbono y dejando libre el oxígeno, y de otra parte por los carbonatos del agua que se apoderan del ácido carbónico del aire para hacer bicarbonatos.

No ejerce el ácido carbónico una acción muy tóxica sobre el organismo; la vida es aún posible en una atmósfera que lo contenga en la proporción de un 10 por 1000, pero si la proporción se eleva a 30 por 1000, entonces ocurre la muerte por asfixia.

Vapor de agua — La cantidad de vapor de agua que existe en el aire es muy variable; depende de dos factores principales: uno es local o geográfico y el otro, esencialmente variable, la temperatura. En los parajes secos, privados de caudales de agua, como el desierto, la cantidad de vapor de agua está necesariamente muy limitada. Por el contrario, en las comarcas húmedas, por encima de las grandes colecciones líquidas, mares y lagos, la cantidad de vapor de agua depende de la temperatura. En contacto de una capa líquida, el aire está saturado, es decir encierra el máximum de vapor que puede contener a esta temperatura. Toda disminución termométrica determinará en este caso cierta condensación de vapor. La atmósfera demasiado *húmeda* es de efectos nocivos para la salud a causa de la sustracción de calórico a los

individuos sometidos a su acción. La *humedad fría* favorece la aparición de las afecciones reumáticas, gotosas y bronco-pulmonares; y a su vez, como han demostrado los bacteriólogos, la *humedad caliente* favorece las pululaciones microbianas.

Aire viciado y aire confinado. Modificaciones sufridas por el aire confinado. — La composición normal del aire puede alterarse de distintos modos y entonces resulta lo que se llama *aire viciado*. De varias maneras puede viciarse el aire; la viciación más común depende de estar el aire confinado. Llámase, pues, *aire confinado* el que reducido a un recinto más o menos capaz, experimenta las modificaciones de la respiración de los animales o de las combustiones, sin estar en comunicación con el ambiente libre para renovarse. Después de algún tiempo de estar confinado el aire en un recinto en donde permanezcan personas o animales, o haya luces o cuerpos en combustión, se hace irrespirable el aire, porque, a proporción que aumenta el ácido carbónico, disminuye el oxígeno. Además, los cuerpos en ignición pueden dar al aire un gas mucho más venenoso que el ácido carbónico; el *óxido de carbono*. Es mortífera toda atmósfera que contenga una proporción de 1 por 100 de óxido de carbono. A pesar de lo dicho, no son solo el ácido carbónico y el óxido de carbono los que comunican insalubridad al aire confinado; el cuerpo humano despidе principios orgánicos capaces de insalubrifican la atmósfera y ocasionar el desarrollo de diferentes enfermedades.

Presión atmosférica y sus efectos sobre el organismo. — La presión del aire, como la de todos los fluidos, es igual y uniforme en todos sentidos. Por esta razón, cuando por medio de una ventosa se sustrae a la

presión atmosférica una parte de la superficie del cuerpo, predomina la presión interior y la piel es empujada hacia afuera y tiene lugar una congestión de líquidos porque estos se dirigen siempre en el sentido en que la presión es menos fuerte: Estos son, pues, los efectos de la disminución local de presión. Cuando la disminución de la presión es general, como ocurre al ascender a una elevada montaña o al subir en globo, entonces se presentan una serie de trastornos que se han conocido con el nombre de *mal de montañas*. A 1000 y 2000 metros no hay todavía accidentes; la respiración se acelera ligeramente y nada más. A 3000 metros y á 4000 especialmente, hay muchas personas y animales que presentan signos evidentes de debilidad; los músculos tienen menos fuerza, la temperatura disminuye y la respiración se acelera bastante. Es que el oxígeno se ha hecho más raro, o mejor, su tensión es más debil, y la prueba es, que estos síntomas pueden disiparse en la montaña mediante inhalación de un aire más rico en oxígeno.

Cuando se aumenta la presión atmosférica, aumenta también la temperatura del aire, y disminuye relativamente su humedad. Al entrar en un aparato de aire comprimido se experimenta una impresión repentina pero fugaz; unos tienen temblor, otros palpitaciones de corazón, otros dolores de vientre, etc. Luego sobrevienen zumbidos de oídos a causa de la compresión que el aire ejerce en la membrana del tambor, pero inspirando profundamente y cerrando fuertemente la boca y las narices, no tarda en cesar esta sensación: el oído percibe mejor los sonidos, la voz se hace más sonora, los movimientos respiratorios son más lentos, el pulso se hace filiforme, la piel ofrece un color más subido a causa de

la mayor actividad de la hematosiis, de lo que resulta que la sangre de las venas sea tan roja como la arterial. Tales son los principales efectos del aumento de presión.

Vientos: causa común de los vientos y efectos sobre el organismo. — Cuando el aire aumenta su temperatura en una región más o menos extensa, permaneciendo las vecinas en una temperatura más baja, se establecen corrientes del fluido atmosférico, dirigiéndose este desde el sitio caliente al sitio frío, y pasando el de las regiones frías a las más calentadas; estas corrientes atmosféricas constituyen los *vientos*.

Por más que parezcan múltiples las causas que determinan los vientos, en último análisis se ve que pueden reducirse a una sola, al desequilibrio de temperatura. Si en el marco de una puerta que pone en comunicación dos gabinetes vecinos, calentado el uno y frío el otro, se colocan dos bujías encendidas, una al nivel del suelo y otra en la parte más alta, obsérvase que la llama de la inferior se inclina hacia el gabinete caliente y la de la superior se dirige hacia el gabinete frío, lo cual significa, que por el solo hecho de la desigualdad de temperatura del aire contenido en los dos recintos se establecen dos corrientes: una *inferior* que va del frío al caliente, otra *superior* que se dirige del caliente al frío. Esta doble corriente es la que constantemente se establece en nuestras habitaciones a través de las rendijas de las puertas y ventanas, entrando por la parte baja el aire exterior y saliendo por la parte alta el que se ha caldeado.

Si suponemos que el indicado fenómeno se verifica en mayor escala y refiriéndolo a la atmósfera libre sucederá; que cuando dos regiones vecinas se calientan de un modo desigual, se romperá el equilibrio en la atmós-

fera y la consecuencia de esto será una circulación de aire constituida por las corrientes antes mencionadas. Las corrientes de aire superiores, constituyen los *vientos de aspiración*; las corrientes inferiores son los *vientos de insuflación*.

Los efectos que en nuestro organismo ejercen los vientos, dependen de su acción mecánica, de las condiciones termométricas e higrométricas del aire y de las partículas extrañas que las corrientes atmosféricas arrastran.

Las corrientes impetuosas actúan provocando una rápida evaporación de la humedad de la superficie del cuerpo y ocasionando el enfriamiento repentino, a causa de esa súbita evaporación. Por esto es tan pernicioso exponerse a una corriente de aire cuando se está sudando, pudiendo resultar de este nocivo influjo todo género de enfermedades catarrales y otras varias.

Los *vientos calientes* nos proporcionan un aire enrarecido, que hace anhelosa y agitada la respiración, por lo cual nos sofocamos cuando reinan tales vientos, ya vulgarmente llamados *sofocantes*.

El *viento frío y seco* obra como una potencia tónica, y el *frío húmedo* provoca catarros, romadizos, anginas, bronquitis y demás afecciones catarrales del sistema mucoso.

Los vientos, además del polvo, pueden arrastrar agentes morbosos de acción específica.

LECCIÓN III

Meteorología. — Observación e interpretación de los fenómenos meteorológicos más comunes. — Breve reseña de los instrumentos y aparatos más usados para las observaciones de temperatura, humedad, presión, electricidad atmosférica, evaporación, lluvia, vientos, etc. — Aparatos más usados para el análisis químico del aire. — Análisis microbiológico de la atmósfera.

Meteorología: Observación e interpretación de los fenómenos meteorológicos más comunes. — Los fenómenos meteorológicos pueden dividirse en tres clases: *aéreos, acuosos y eléctricos.*

Los fenómenos aéreos no se producen en tanto que la densidad del aire es igual en todas partes, pero en cuanto el aire llega a ser más ligero en algún punto, se eleva, y las capas más densas se precipitan para llenar el vacío así formado, dando nacimiento a las corrientes aéreas conocidas con el nombre de vientos. Su causa, — como ya dijimos en la lección anterior, — es la diferencia de temperatura entre dos puntos del globo.

(Véase la lección precedente.)

Meteoros acuosos: los meteoros acuosos más comunes son la *lluvia*, las *nieblas* y el *rocío*. La lluvia es producida por la condensación del vapor de agua de la atmósfera. La condensación se produce cuando sobreviene una disminución notable de la temperatura que baja el punto de saturación del aire.

Las nieblas puede decirse que son verdaderas nubes en contacto con el suelo. Se originan siempre que el aire saturado de humedad sufre un enfriamiento, o

cuando el suelo húmedo (o el mar), están más calientes que las capas de aire que lo recubren.

El rocío se produce por el siguiente mecanismo: El suelo es calentado durante el día por los rayos solares, pero abandona durante la noche el calor que ha almacenado; tiene lugar una irradiación hacia las regiones superiores del espacio. Esta irradiación es tanto más fuerte cuanto que el aire es más transparente y la diferencia de temperatura entre el día y la noche es más considerable. En estas condiciones el aire ambiente abandona a los objetos cierta cantidad de su vapor de agua que se vuelve líquida y visible.

Los *electrometeoros* están representados por las tormentas, muy comunes en la zona tórrida, y que ocurren a consecuencia del exceso de electricidad en la atmósfera. Las tormentas son menos frecuentes a medida que nos alejamos del Ecuador y nos acercamos a los polos.

Breve reseña de los instrumentos y aparatos más usados para las observaciones de temperatura, humedad, presión, electricidad atmosférica, evaporaciones, lluvias, vientos, etc. — El instrumento que sirve para las observaciones de *temperatura* es el *termómetro de mercurio*, de todos conocido. Para hacer las observaciones debe colocarse el termómetro al abrigo del sol y de los vientos y a la distancia de 1'50 metros, por lo menos, del suelo. Hay también los *termómetros registradores*, que automáticamente y de un modo continuo marcan las oscilaciones de la temperatura en las 24 horas del día.

La determinación de la *humedad* del aire, o bien la determinación del agua contenida en el aire, en forma de vapor, es el objeto de la *higrometría*.

Se llama *estado higrométrico* del aire, la relación entre el peso del vapor de agua contenido en un volumen determinado de aire y el peso del vapor contenido en ese mismo volumen de aire, cuando éste está saturado.

Los instrumentos que sirven para determinar el estado higrométrico del aire son los *higrómetros*. Los hay de tres clases:

1.º *Higrómetros de condensación*: Se determina con ellos la temperatura a que el aire debe descender para que se sature de vapor de agua, lo que se observa por el depósito de rocío que se forma cuando se ha pasado ligeramente de esta temperatura. La tensión del vapor de agua contenido en el aire es entonces la tensión máxima a la temperatura obtenida. Las tablas que acompañan al instrumento dan esta tensión máxima, así como esta misma tensión a la temperatura ambiente.

2.º *Higrómetros de absorción*: Están fundados en el cambio de longitud o de volumen que el vapor de agua hace sufrir a ciertas substancias. En el higrómetro de *Saussure*, una aguja registra las variaciones de longitud de un cabello. El higrómetro de *Richard* pertenece también a esta clase.

3.º *Psicómetros*: El psicómetro se compone de dos termómetros, el uno ordinario y el otro que tiene envuelto el depósito de mercurio en una muselina constantemente humedecida de agua. Este agua al evaporarse provoca un descenso de temperatura tanto más grande cuanto que la atmósfera esté más alejada de un punto de saturación. La tensión del vapor de agua se deduce de la diferencia de temperatura suministrada por los dos termómetros.

Presión: La medida de la presión que el aire ejerce



sobre todos los objetos que envuelve es el fin de la *barometría* y los instrumentos que hacen esta medida se llaman *barómetros*, que pueden ser de *mercurio* y *metálicos*.

Los *barómetros registradores* son barómetros aneroides cuya pared movable comunica de una manera continua su movimiento a una pluma que deja el trazado sobre un papel, registrándose así las variaciones.

Los *electrómetros* son instrumentos que sirven para medir la cantidad de electricidad atmosférica. Están basados sobre principios muy diferentes; en ciertos casos, como en los de *lord Kelvin* y de *Mascarat* se utilizan los efectos de atracción y de repulsión de los cuerpos cargados eléctricamente; en otros, como el de *Lippmann*, se utilizan las variaciones que experimenta la tensión superficial del mercurio bajo la influencia de una carga eléctrica. Los más usados en meteorología son el de *Thomson* y el registrador de *Salleron*.

Evaporación: La evaporación del agua se aprecia con un instrumento llamado *vaporímetro*, que no es más que un vaso de cristal graduado.

Lluvias: Se llama *pluviometría* la parte de la meteorología práctica que se ocupa de medir la cantidad de agua, nieve o granizo que cae en la superficie del suelo. Esto se consigue mediante unos instrumentos conocidos con los nombres *udiómetros* o *pluviómetros*. El más sencillo de estos instrumentos se compone de un cubo de zinc, en la abertura del cual se dispone un embudo. El agua caída en el cubo se recoge en una probeta graduada que marca la altura en décimas de milímetro. Conociendo el volumen de agua caída y la superficie de la base del embudo se deducirá fácilmente la altura del agua caída durante el tiempo considerado.

Vientos: La velocidad de los vientos se mide con los *anemómetros*. El modelo más usado y corriente es el *anemómetro de Robinson*, que se reduce a lo siguiente: un vástago metálico que en su extremidad superior lleva cuatro brazos dispuestos horizontalmente y cada uno de estos lleva a su vez, en su extremidad libre, una semiesfera metálica hueca. Al chocar el viento en estas semiesferas metálicas las hace girar juntamente con el vástago vertical el que por su parte inferior termina en un tornillo sin fin que engranando con unas ruedas dentadas transmiten el movimiento a unas agujas que, en un disco graduado, marcan la velocidad del viento.

Aún hay otros muchos aparatos para estudios meteorológicos, pero que se usan menos frecuentemente que los ya citados. Tales son, por ejemplo, los *actinómetros*, que miden la intensidad de los rayos solares y los *heliógrafos* que miden el tiempo durante el cual el sol no está cubierto de nubes.

Aparatos más usados para el análisis químico del aire. — El análisis químico del aire tiene por objeto determinar cuáles son las sustancias que entran en su composición (análisis cualitativo), y las cantidades en que se encuentra cada una (análisis cuantitativo).

El método generalmente empleado y más conocido para el análisis químico del aire es el *Dumas y Boussingault* que consiste en lo siguiente:

Aparato: Un tubo de vidrio poco fusible, lleno de limaduras de cobre metálico y provisto de una llave en cada extremo. Por una de sus extremidades este tubo se comunica con un globo grande de cristal, en el que puede hacerse el vacío por medio de una máquina neumática. Por la otra extremidad comunica con una

serie de tubos en U, que contiene potasa cáustica unos y ácido sulfúrico otros. Para verificar el análisis se procede del siguiente modo:

Técnica: Se hace el vacío en el globo de cristal y en el tubo que contiene el cobre y se les pesa; después se monta el aparato y se calienta el cobre hasta el rojo. Conseguido esto, se abre la llave de la extremidad del tubo de vidrio que comunica con los otros tubos en U, antes mencionados. El aire penetra entonces en el aparato y tiende a llenar el vacío del tubo y del globo de vidrio, pero al atrevesar los tubos en U es absorbido el vapor de agua y el ácido carbónico, de tal manera que al tubo que contiene el cobre al rojo solo llega una mezcla de oxígeno y nitrógeno; el oxígeno se une con el cobre formando óxido cúprico y el nitrógeno se recoge en el globo de vidrio. Terminada la experiencia se vuelve a pesar el tubo que contiene el cobre y la diferencia que haya entre lo que pesaba antes y lo que pesa ahora representará la cantidad de oxígeno que contiene el aire analizado. La cantidad de aire que se analizó estará a su vez, representada por lo que pese el volumen que puede contener el referido globo de cristal. La diferencia de peso que se observe en los tubos en U representará la cantidad de ácido carbónico y vapor de agua contenida en el aire analizado.

Análisis microbiológico de la atmósfera. — Hay siempre en la atmósfera una cantidad más o menos considerable de polvo y microorganismos (bacterias, levaduras y mohos).

Pasteur, en uno de sus primeros experimentos, que constituyen la base misma de toda la ciencia bacteriológica actual, demostró la existencia de estos gérmenes.

Un matraz previamente esterilizado y lleno de caldo, es terminado por un tubo de platino puesto al rojo. Cerrando en seguida el aparato a la lámpara, los caldos quedan intactos indefinidamente, mientras que, si se deja penetrar el aire por modo directo, se producen alteraciones más o menos rápidas. En vez de calentar el aire, y para responder a objeciones que se le hicieron, *Pasteur* obtuvo los mismos resultados filtrando el aire a través de un tapón de algodón en rama.

Para recoger y contar los microorganismos de la atmósfera han sido preconizados variados y diversos procedimientos, en cuya exposición no podemos entrar aquí, pues para comprenderlos se necesitarían estudios especiales de laboratorio y técnica bacteriológica y dada la índole de estos apuntes y los alumnos para quienes fueron escritos, bastará con dejar consignado que muchas formas y clases de microbios se encuentran en el aire. Sin embargo, las bacterias patógenas son relativamente muy raras en la atmósfera exterior; pero no sucede lo mismo en los parajes expuestos a la contaminación; así es, que han sido encontrados los estafilococos piógenos en las salas de cirugía y estreptococos y bacilos de la tuberculosis en muchas salas de hospitales. El aire de las ciudades es mucho más rico en bacterias patógenas que el aire de los campos. En las grandes altitudes y elevadas montañas el aire puede ser considerado como biológicamente puro. En los espacios cerrados el número de bacterias es siempre mucho mayor que en los espacios abiertos y ventilados. La lluvia es el gran agente purificador de la atmósfera.

LECCIÓN IV

Climatología. — Concepto y significación de clima. — División de los climas. — Regiones que comprenden, temperatura media anual y efectos de cada uno de los climas sobre el organismo.

Climatología: Concepto y significación de clima. — La palabra *clima* es difícil de definir porque no es comprendida del mismo modo por todo el mundo. Para los geógrafos es una faja de tierra comprendida entre dos círculos paralelos al Ecuador. Para los meteorólogos es una zona en la cual todos los puntos presentan las mismas condiciones de temperatura. Para los botánicos y agricultores el clima está subordinado a la flora o al género de cultivo de las diferentes comarcas. Para el higienista la definición más aceptable que de los climas se ha hecho es la de *Jules Rochard*, que designa con este nombre “las diferentes partes de la superficie del globo que presentan las mismas condiciones físicas y que actúan de la misma manera sobre la salud de sus habitantes.”

División de los climas. — De *Jules Rochard* es también la clasificación de los climas que más se ha generalizado y extendido. Divide este autor el espacio comprendido entre el ecuador y los polos en cinco zonas climatéricas, que presentan entre sí una diferencia de 10 grados de temperatura, y admite cinco clases de climas:

1.º *Los climas tórridos*, que se extienden desde el Ecuador a la línea isoterma $+ 25^{\circ}$.

2.° *Los climas calientes*, extendidos desde la línea $+25^{\circ}$ a la de $+15^{\circ}$.

3.° *Los climas templados*, comprendidos entre las de $+15^{\circ}$ y $+5^{\circ}$.

4.° *Los climas fríos*, entre las de $+5^{\circ}$ y -5° .

5.° *Los climas polares*, entre -5° y -15° .

Al sabio naturalista Humboldt se debe la idea de trazar sobre la esfera terrestre líneas que pasan por las regiones que tienen igual temperatura. Estas líneas se llaman:

Isothermas, cuando pasan por todos los sitios que tienen una misma temperatura media anual.

Isoteras, cuando pasan por todos los sitios que tienen una misma temperatura en verano.

Isochimenas, cuando pasan por todos los sitios que tienen una misma temperatura en invierno.

La clasificación que más arriba hemos hecho de los climas es por razón de su temperatura. Por razón de la mayor o menor variedad en la misma temperatura se han dividido los climas en *constantes*, *variables* y *excesivos*.

Llámanse *constantes*, aquellos que durante el año ofrecen diferencias poco notables entre los máximos y los mínimos de su temperatura. Se denominan *variables*, los que presentan diferencias bastante grandes en las máximas y mínimas de temperatura y *excesivos*, aquellos en los que las diferencias de temperatura son todavía mayores que en los climas variables. También han recibido los climas otras varias denominaciones, como *clima marítimo*, *clima continental*, *clima de montaña*, etc., etc.

Regiones que comprenden; temperatura media anual y efectos de cada uno de los climas sobre el organismo. — La zona caliente forma una extensa faja

alrededor del globo, comprendida entre el Ecuador y los 25° de latitud, en ambos hemisferios.

La zona caliente del hemisferio Norte comprende, el norte de Persia, el sur de China, el norte de Méjico y los Estados Unidos del Sur. En el hemisferio Sur abarca el Perú, el sur del Brasil, Nueva Caledonia y la Australia.

Una temperatura media anual de 27° a 29°, sin grandes exageraciones termométricas, caracteriza a los climas cálidos. A esta gran intensidad de temperatura, corresponde una abundante evaporación que ocasiona las lluvias torrenciales, las cuales duran seis meses, quedando la otra mitad del año para los días secos y más calurosos. La estación de las lluvias entra gradualmente en Junio, llega a su colmo en Agosto, y decrece para cesar completamente en Noviembre. Fenómenos eléctricos de gran intensidad acompañan a los meteoros acuosos.

Estas condiciones atmosferológicas de los climas tropicales, traducidas en el organismo humano, dan lugar a importantes diferencias: excitado el tegumento externo por el calor de la atmósfera toda la vida se dirige a la superficie y abandona los órganos interiores; la respiración, poco activa, consume poco carbono, y este principio se elimina por la piel, atezándola y formando el pigmento, el langor del sistema mucoso hace penosas las digestiones y escaso el apetito; el hígado compensa la falta de actividad del pulmón, segregando abundante bilis, para arrojar con este humor el carbono que se halla en exceso. Con tal estado orgánico no puede menos de coincidir una constitución enervada, y una exaltación extrema del sistema nervioso.

La zona templada forma una extensa faja compren-

dida entre los trópicos y los 55° de latitud austral y boreal. Esta zona comprende Inglaterra, Francia, la península Ibérica, la Europa Central, el Sur de Suecia y Noruega, el norte de Italia, los Estados Unidos, el Japón, etc. Su temperatura media puede evaluarse en 3° en invierno, 11° en primavera, 19° en verano y 10° en otoño. Las estaciones son muy variables y el termómetro y el barómetro sufren muy notables cambios.

Las variaciones de temperatura son tanto más notables en estos climas, cuanto más distan del Ecuador, pudiendo, por este concepto, subdividirse en tres zonas, que difieren bastante respectivamente por su temperatura y por otras condiciones que de esta derivan; así, en las regiones próximas a la línea de los 55°, que es el límite en donde comienzan las zonas boreales, el invierno tiene 21° menos que en las regiones más próximas a los trópicos.

Estas diferencias de las diversas zonas de los climas templados, se reflejan, como es natural, en el organismo humano: los indígenas de las regiones próximas a la zona boreal son lentos en el crecimiento, pero su talla se levanta; los cabellos, el iris y la piel, tienen el color claro propio de los pueblos hiperbóreos y las funciones fundamentales de la nutrición gozan en ellos de una gran actividad. En las regiones intermedias, que forman los climas templados por excelencia, a los cuales pertenece el nuestro, los aparatos orgánicos tienden a equilibrarse en su respectivo desarrollo, estableciéndose la verdadera armonía fisiológica. En las regiones más arrimadas a los trópicos, se marca la tendencia orgánica al predominio del hígado y de la piel y a la exhuberancia del sistema nervioso, que como ya dijimos caracteriza a los habitantes de los climas cálidos.

La zona fría se halla extendida desde el 55° de latitud hasta el respectivo polo de ambos hemisferios y comprende Islandia, el norte de Escandinavia y de Rusia, la Siberia, el Canadá, etc. La temperatura media anual del polo es de $- 23^{\circ}$. La estación más fría corresponde a los meses de Enero y Febrero, época en que las nieves cubren a la vez la tierra y los mares, desprendiéndose un vapor glacial contra el que nada puede el débil calor del astro solar, que apenas produce un breve crepúsculo durante el día. En estos climas se vive casi en constante noche. Desde el mes de Mayo hasta Julio la temperatura va creciendo, pero nunca el calor pasa de $+ 15^{\circ}$, cesando el verano en Agosto. En estos climas septentrionales apenas hay fenómenos eléctricos en la atmósfera.

Los naturales de estos climas están conformados bajo dos tipos de constitución diametralmente opuestos, y así, al paso que el lapón, el esquimal y el groenlandés se distinguen por su corta estatura, su barba despoblada, la negrura y la rigidez de los cabellos, el sueco, el noruego y el danés, ostentan una talla elevada, una organización vigorosa y rostro blanco adornado de pelo rubio, lo que constituye un conjunto de fuerza y de vigor. Esto depende de que, si un frío algo intenso fomenta el desarrollo del organismo, el rigor excesivo que se siente en las regiones más próximas al polo, produce efectos diametralmente contrarios.

El temperamento sanguíneo es el que predomina en los climas septentrionales y de aquí una sanguificación y una calorificación activas; consúmese mucho carbono y la dieta se hace insoportable. Las producciones del suelo parecen adecuadas a estas mismas urgencias; «mientras que los frutos de los países meridionales, en estado fresco

no contienen más que un 12 por 100 de carbono, la manteca y los aceites de pescado, de que se nutre el indígena de las regiones polares, contienen 66 por 100 de aquel principio». (Liebig).

Climas de montaña: El rasgo distintivo de los climas de montaña es de una parte el descenso de la presión barométrica y la disminución de la tasa de oxígeno; modificaciones a las cuales el organismo humano se adapta perfectamente y de otra parte un descenso de temperatura que es próximamente de 1 grado por 166 metros.

El *clima marítimo* tiene también sus caracteres propios: las oscilaciones térmicas, cotidianas y anuales son débiles pues el agua del mar absorbe durante el día una gran cantidad de calor que restituye a la atmósfera durante la noche. El verano es fresco y el invierno templado, pero el aire es húmedo y hay muy frecuentes lluvias.

LECCIÓN V

De las habitaciones. — Definición y concepto. — Orientación de las habitaciones. — Materiales de construcción. — Cubicación atmosférica. — Medios de calefacción y ventilación. — Alumbrado doméstico.

De las habitaciones: definición y concepto. — Para el higienista *la habitación* es un medio artificial construido por el hombre para ponerse al abrigo de las intemperies y aislarse del medio exterior. Prescindiendo de toda reseña acerca de las habitaciones rudimentarias ocupadas por los hombres primitivos, aquí solo estudiaremos las condiciones de la habitación en los pueblos modernos.

Emplazamiento y orientación de las habitaciones. — El emplazamiento o situación depende necesariamente de un determinado número de condiciones que se relacionan con la orografía del paisaje. Es evidente que, en principio, es preferible edificar en las alturas o en las laderas que en los sitios bajos. Pero bien se concibe cuan difícil es realizar estas condiciones.

Aun cuando la orientación de las habitaciones varía forzosamente por razón del clima, de la localidad y del destino del edificio, puede en general establecerse que los departamentos que han de ser principalmente habitados en verano, así como bodegas y graneros deben estar orientados al norte; los gabinetes que se habiten particularmente en invierno, deben orientarse al Sur. En los países fríos y húmedos, la fachada principal y las aberturas mayores de las casas, deben estar expuestas al

Sudoeste; al contrario, en los países cálidos y secos se orientarán las casas hacia el norte.

Materiales de construcción. — El que edifica no tiene siempre libre la elección de los materiales; las consideraciones de orden económico dominan a las consideraciones higiénicas y se busca ante todo utilizar las materias que se encuentran más cerca, y por lo tanto, cuestan menos.

Siendo el objeto de la habitación asegurar al habitante un medio interior al abrigo de las variaciones atmosféricas, las paredes han de responder a estas tres condiciones especiales: 1.^a ser refractarias a la humedad; 2.^a ser malas conductoras del calor; pero además de la protección que deben asegurar en el interior contra las variaciones atmosféricas, las paredes deben contribuir a la purificación del aire interior, de lo que se deduce la condición, 3.^a ser permeables al aire.

Las condiciones, pues, más favorables para los materiales de construcción son: que a un tiempo tengan solidez, sean ligeros, malos conductores del calórico, nada higroscópicos e incapaces de dar lugar al desprendimiento de gases deletereos. La *pedra granítica* debe emplearse solamente para aceras, pedestales, embaldosados y cimientos. La piedra llamada *de molino*, que es dura y resistente, conviene emplearla en los albañales y sumideros y en todos los sitios húmedos.

La *cal* y la *arena* forman el *mortero*, que sirve para adherir entre sí las piezas de los edificios. La *cal hidráulica* debe emplearse solamente para las paredes expuestas a una humedad constante o muy frecuente. La mejor ensambladura es el *yesso*, que para amasarse necesite poca cantidad de agua y que se solidifique pronto.

Para pulimentar la superficie de las habitaciones se usan diversas especies de *estucos*; el que se forma mezclando con el yeso amasado en agua una cantidad de cola o goma arábica, es excelente para el interior de las habitaciones, pero no para el exterior pues la humedad lo altera.

Deben desecharse para la construcción de las habitaciones los *ladrillos* mal cocidos; pero los ladrillos bien trabajados y secos, y sobre todo, los huecos y tubulares, son excelentes materiales, que pueden reemplazar con ventaja a las piedras graníticas.

La *madera* sería buena materia para la construcción de las habitaciones si no fuera por la gran facilidad con que en ciertas condiciones se altera, ora pudriéndose ora siendo destruída por la carcoma. La madera de árboles talados en Abril es la más alterable, pues como el tronco se halla cargado de savia ascendente, esta humedad favorece su putrefacción. La mejor época para cortar los troncos destinados a las construcciones es la que media de Noviembre a Enero. La industria tiene diversos medios para preservar de esas alteraciones a las maderas; unos las sumergen en un baño de sebo fundido; otros en una solución al centésimo de sublimado corrosivo; otros, previa la acción del vacío, inyectan en los troncos disoluciones antisépticas o conservadoras, tales como el sulfato de hierro, tanino, brea, resinas, acetato de plomo, sulfuro de bario, cloruro neutro de zinc, etc., etc., y otros, en fin, someten los troncos a la desecación.

Cada día va generalizándose más y más el empleo del *hierro* en las construcciones; esas columnitas que salen de las fundiciones y que en tan poco volumen re-

presentan tanta resistencia para sostener un edificio, sin oponerse a la penetración del aire, ni disminuir apenas la capacidad de los aposentos, y sin exposición a incendios, ni a la putrefacción, son un verdadero progreso en la industria arquitectónica que la Higiene, sin reservas, aplaude.

Cubicación atmosférica. — Para determinar la capacidad de los aposentos es preciso saber el número de las personas que han de albergar, el tiempo que han de permanecer en ellos y la renovación de que es susceptible la atmósfera. Los dormitorios, que no pueden ser eficazmente ventilados mientras se está en ellos, deben ubicarse teniendo en cuenta la duración media de la permanencia en cama, que es de 7 a 8 horas; y así, sabiendo que cada persona necesita 30 metros cúbicos de aire por hora, multiplicando 30 por 7 u 8, tendríamos que la capacidad de un dormitorio debiera ser de 210 a 240 metros cúbicos por cada persona que haya de permanecer en él. Esta ración fisiológica es, sin embargo, reputada insuficiente por los higienistas modernos que piden 70 metros cúbicos por hora y por persona y proscriben de los dormitorios, las lámparas, los braseros, las chimeneas, las flores y los animales a fin de que no sea mermado por ningún concepto el contingente de oxígeno de que puede disponer el hombre.

Aplicando estos mismos principios a los otros aposentos y sabiendo el número de personas y de horas que han de permanecer en ellos será fácil determinar la capacidad que debe concedérseles.

Medios de calefacción y de ventilación. — *La calefacción* tiene por objeto utilizar en la economía doméstica y en la industria, los manantiales de calor que nos ofrece la naturaleza.

Las condiciones de una buena *calefacción doméstica* se pueden resumir en los siguientes términos: producción constante y uniforme de una cantidad media de calórico; economía de combustible; distribución equitativa del calórico por todos los ámbitos del aposento; ignición, la más completa posible, del combustible que se emplea; y por último, conservación de la pureza del aire, de modo que no se vicie por los productos gaseosos de la combustión, ni por la desoxigenación.

Procedimientos de calefacción: Atendiendo a los aparatos que sirven para la calefacción pueden admitirse en esta los siguientes procedimientos:

1.º *Calefacción de hogar exterior:* En este procedimiento se hallan incluidos *los braseros* que mantienen el combustible en medio del aposento y sin aparato de conducción para los gases que desprenden. *Las chimeneas*, constituyen otra clase de aparatos de calefacción. Las chimeneas son hogares abiertos situados junto a la pared y coronados por un tubo que da paso a los productos de la combustión. A pesar de la perfección que se ha procurado en la construcción de las chimeneas, son los caloríferos más imperfectos y más dispendiosos, porque solo utilizan una pequeñísima parte del calor total emitido por el combustible. Proviene esta enorme pérdida de calor, de que la corriente de aire necesaria para la combustión arrastra siempre una cantidad considerable del calor producido, de suerte, que este se pierde en gran parte en la atmósfera.

2.º *Calefacción de hogar interior:* Las *estufas* pueden ser de hierro batido o colado; a estas últimas se les achaca el inconveniente de dar lugar a un desprendimiento de óxido de carbono, a causa del carbón que entra en la

mezcla. Otro de los inconvenientes de las estufas es el de secar demasiado el aire, por lo que es necesario poner junto a ellas vasos evaporatorios con agua para restituir a la atmósfera el vapor acuoso que la va faltando.

3.º *Calefacción por aire caliente*: Los *caloríferos* son tubos que pasan por los aposentos, teniendo el foco de combustión fuera de éstos. Los hay horizontales y verticales. Tienen el inconveniente de calentar demasiado, y de no producir la renovación del aire, si no se establece alguna modificación oportuna.

4.º *Calefacción por agua caliente*: Consiste en muchos tubos que llevan agua caliente circulando por el interior de los aposentos; calientan bien y no es difícil establecer una buena ventilación. En esta calefacción los aparatos están fundados en la propiedad que tiene el agua de almacenar calórico, que cede en seguida al aire con el que se halla en contacto. Un kilogramo de agua al enfriarse de 100º a 20º, abandona 80 calorías, que pueden elevar en 10º, 24 metros cúbicos de aire.

5.º *Calefacción con vapor de agua*: Cuando se trata de calentar vastos locales, la elección del vapor de agua, como medio de transporte del calor, es el medio preferible. La gran velocidad de circulación del vapor, y la enorme cantidad de calorías que emite al tomar de nuevo el estado líquido, son también razones determinantes. La instalación de la calefacción con vapor comprende 1.º los aparatos de producción o generadores del vapor; 2.º los aparatos de canalización, de reparto de vapor y de vuelta del agua condensada, y 3.º los aparatos de calefacción o superficies calentadoras y sus accesorios.

6.º *Calefacción eléctrica*: Una corriente eléctrica que atraviesa un hilo encuentra una resistencia que tiene por

efecto transformar en calor una parte de la intensidad eléctrica. Este es el principio de la aplicación de la electricidad a la calefacción.

En los aparatos *Parvillée*, que son hoy los más empleados, no se usa hilo ninguno, sino una mezcla de polvos metálicos y de polvos cerámicos, mezcla que ofrece una gran resistencia al paso de la corriente y capaz de soportar al aire libre, sin deteriorarse, una tensión eléctrica enorme, es decir, una muy alta temperatura. La calefacción eléctrica es ideal porque en rendimiento alcanza un 93 por 100; es de una limpieza perfecta y no acarrea ninguna alteración en la composición de la atmósfera. Desgraciadamente resulta todavía un procedimiento poco práctico, por demasiado costoso.

Ventilación.— Una buena ventilación debe llenar las siguientes condiciones: atracción continua de aire; pureza del aire atraído; ventilación proporcionada a la cantidad de aire viciado que se elimina; temperatura del aire introducido que no ocasione sensación de frío y sencillez del aparato ventilador.

En un local cerrado, el aire puede renovarse mediante la acción de tres fuerzas: 1.^a Diferencia de temperatura entre el aire exterior y el interior, diferencia que existe naturalmente o es provocada por modo artificial; 2.^a la acción del viento, que obrando desde el exterior, comprime o aspira el aire interior; 3.^a una acción mecánica que produzca el mismo efecto que el viento, (ventiladores por presión o aspiración).

La ventilación obtenida con las dos primeras fuerzas se designa comunmente *ventilación natural*, y la obtenida con el tercer grupo de fuerzas con el nombre de *ventilación artificial*.

La mejor, siempre que pueda emplearse, es la ventilación natural, que es la que se lleva a efecto por la abertura de las ventanas y puertas. Cuando dichas aberturas son unilaterales la aireación puede ser insuficiente, pero con aberturas bilaterales la aireación se hace muy rápidamente.

En la ventilación artificial se puede obrar ya por atracción ya por insuflación; en este último caso la ventilación se llama *forzada*. Los resultados de los aparatos aspiratorios son, por punto general, más perfectos y más higiénicos que los debidos a la insuflación, pues ésta, por sí sola verifica incompletamente la evacuación del aire infecto.

Alumbrado doméstico. — La luz natural penetra en las habitaciones por todas las aberturas que haya en las paredes y techos. Durante la noche, y de día también, en los locales que no reciben la luz natural, es preciso recurrir a la iluminación artificial.

El antiguo alumbrado con artefactos *de aceite*, presentaba, desde el punto de vista higiénico, grandes inconvenientes, entre otros, alumbrar muy poco e impurificar la atmósfera con los productos que se desprendían de la combustión.

Utilizando *el petróleo* había el inconveniente de ser este producto muy inflamable y por lo tanto muy peligroso su manejo; daba además mucho calor y mucho humo, y con esto impurificaba el ambiente.

El acetileno es, como sabemos, un gas hidro-carbonado que se obtiene tratando el carburo de calcio por el agua. Este gas que arde en el aire dando una llama blanca de gran intensidad luminosa, puede, como el *gas del alumbrado*, producir la asfixia, su mezcla con e

aire es detonante y, al igual que antes digimos del petróleo, es también peligroso su manejo.

El mejor procedimiento de iluminación artificial es, sin género de duda, la iluminación *eléctrica*, aunque también tiene sus peligros; pero este alumbrado no impurifica la atmósfera con el desprendimiento de productos de combustión.

LECCIÓN VI

Del agua. — Composición y propiedades físicas. — Análisis y síntesis del agua. — Caracteres organolépticos. — Distintos orígenes del agua. — Aguas meteóricas; aguas telúricas. — Estudio del agua potable. — Idem de la no potable.

Del agua; Composición y propiedades físicas. — El agua fué considerada largo tiempo como un cuerpo simple. Se hicieron luego numerosas experiencias para hallar la composición del agua y de ellas se vino a deducir que era un cuerpo compuesto de H y O, combinados en la proporción de dos volúmenes de H por uno de O.

Esta composición del agua ha sido demostrada por *análisis* y por *síntesis*.

1.º Análisis. — Se lleva a cabo el procedimiento analítico por medio de la electrolisis del agua.

Cuando se hace pasar una corriente eléctrica por el agua, esta se descompone, en O, que se deposita en el polo positivo (+), y en H, que se deposita en el polo negativo (-).

Para hacer la experiencia se introduce en un vaso, cuyo fondo está atravesado por dos hilos de platino, agua acidulada, (el agua pura se opone al paso de la corriente). Los hilos se cubren con dos campanitas graduadas, (que también contienen agua), y se ponen en comunicación con los dos reóforos de una pila. Tan pronto como se establece la corriente, se depositan sobre los hilos de platino burbujas gaseosas que se dirigen a las campanas. Se demuestra luego que, los dos gases desprendidos son O e H y que el volumen del segundo es doble que el del primero.

2.º Síntesis. — El H y el O se combinan bajo la influencia de la chispa eléctrica para formar agua. Esto se hace en un aparato llamado *eudiómetro*.

El más sencillo de estos consiste en un tubo de vidrio resistente, graduado, y atravesado en su parte superior por dos hilos de platino, cuyas extremidades interiores están próximas entre sí. Se llena este aparato de mercurio y luego se hacen llegar volúmenes iguales de H y de O, y se provoca su combinación haciendo saltar la chispa eléctrica por su interior. Se demuestra luego que el H ha desaparecido, que queda O, y que para dos volúmenes de H, se ha empleado uno de O para formar agua.

Propiedades físicas. — a). *Caracteres organolépticos*. El agua es un líquido incoloro, transparente y cristalino, no debe tener olor alguno y debe ser insípida o de un ligero sabor agradable.

b). *Densidad*. — El agua presenta su máximo de densidad a la temperatura de 4º centígrados, que se ha tomado como unidad, y a la cual se refiere la densidad de los otros cuerpos.

c). **Solidificación del agua.** — A 0° el agua se solidifica y se convierte en hielo, dilatándose bruscamente. Siendo 1 la densidad del agua, la del hielo solo es 0'94, por lo que este flota en ella. Al flotar, se opone al descenso de la temperatura de las capas inferiores, en las que la temperatura no baja de 4° .

Cuando se deja en reposo el agua después de haber desalojado todo el aire que contenía puede descender su temperatura hasta -10° , sin congelarse. Este fenómeno se conoce con el nombre de *sobrefusión*.

La presencia de sales en disolución en el agua retarda la congelación y cuando se efectúa ésta se desembaraza de ellas, que quedan en las aguas madres. A esto es debido el que las aguas que proceden de la fusión del hielo y de la nieve, carezcan de sales.

d). **Ebullición del agua.** — A los 100° entra el agua en ebullición. La temperatura del agua durante la ebullición *es constante*, sea cualquiera la temperatura a que se la someta. De aquí el que se tome la temperatura a que hierve el agua para el segundo punto fijo de la escala termométrica. Este es el 100 del termómetro centígrado.

La ebullición de un líquido se verifica cuando la fuerza elástica de su vapor es igual a la presión atmosférica. Según varía la presión atmosférica así varía también la temperatura a que hierve el agua.

A la presión de 2 atmósferas no entra el agua en ebullición sino a 120° ; en el vacío entra en ebullición a los 20° .

Cuando el agua tiene sales en disolución se eleva su punto de ebullición. Una disolución saturada de cloruro cálcico no hierve hasta cerca de los 179° .

Aunque el agua no hierve hasta los 100° emite vapores a todas las temperaturas.

Distintos orígenes del agua potable. — Desde el punto de vista de su origen o procedencia se han clasificado las aguas en los siguientes grupos:

- | | | |
|--------------------------------------|---|--|
| 1.º Aguas meteóricas o atmosféricas. | { | de lluvia. de nieve. de granizo. |
| 2.º Aguas telúricas o terrestres . | { | manantiales. pozos. ríos. estanques, lagunas y pantanos. |

Aguas meteóricas. — Son aquellas que solamente han atravesado la atmósfera. El agua que proviene de las lluvias es también utilizada por el hombre. Es un gran recurso en las poblaciones donde no hay manantiales o ríos; es recogida en depósitos que se llaman *aljibes*, donde se conserva para los tiempos de escasez.

Este agua es saludable, siempre que se recoja con cuidado; la primera que cae, debe tirarse, porque viene cargada de materias orgánicas que están en suspensión en la atmósfera y de gases que disuelve en su trayecto. Este agua es la más pura, porque es agua destilada que, atravesando la atmósfera se ha saturado de aire.

La nieve y el granizo fundidos pueden también suministrar agua potable después de ser aireadas convenientemente.

Aguas telúricas. — Son las que corren por la super-



ficie y entre las capas del suelo. En estas aguas se incluyen las de los manantiales, pozos, ríos, estanques, lagunas y pantanos.

Las aguas telúricas se han dividido en *potables* y *no potables*, según sean o no propias para la bebida.

Estudio del agua potable.—Se conoce con el nombre de agua potable la que se destina a la bebida y a los usos domésticos.

Propiedades físicas. — Una buena agua potable debe tener las siguientes propiedades: debe estar aireada; ser fresca en verano y ligeramente tibia en invierno; incolora, transparente y cristalina; inodora; insípida o de un ligero sabor agradable; debe cocer bien las legumbres, y disolver bien el jabón; no debe enturbiarse por la ebullición, y finalmente, debe dejar muy corto residuo al evaporarse.

El agua potable debe cocer bien las legumbres pues de lo contrario es que contiene sales de cal y estas sales tienen la propiedad de formar con la albúmina un compuesto insoluble, que, no permitiendo que el agua penetre en su interior, impide su cocción.

Debe disolver bien el jabón, sin formar grumos, pues de lo contrario es que contiene sales cálcicas en exceso. En efecto; el jabón es una mezcla de varias sales de sodio de ácidos orgánicos, (ácido oleico, esteárico, palmítico, que forman sales de sodio, oleato sódico, estearato sódico, palmitato sódico); estas sales de sodio son perfectamente solubles en el agua; pero, en cambio, no lo son las sales cálcicas de esos ácidos orgánicos, (oleato cálcico, estearato cálcico, etc.) Con esto se comprende el porque un agua rica en sales cálcicas, forma grumos y no disuelve el jabón.

La buen agua potable no debe enturbiarse por la ebullición, pues de lo contrario es que contiene gran cantidad de carbonato cálcico. En efecto: si el agua tiene mucho carbonato cálcico, (que está disuelto gracias al ácido carbónico), en cuanto desalojamos por la ebullición ese ácido carbónico, gracias al cual estaba disuelto el carbonato, éste queda interpuesto en el agua y la enturbia.

Estudio del agua no potable. — Las aguas *crudas* o *duras* son, las que por estar muy cargadas de sustancias salinas, son impropias para la bebida y usos domésticos.

Se dividen en *selenitosas*, o sea en las que domina el *sulfato de cal*, (*Selenita*); y *calcáreas* o *incrustantes*, en las que domina el *carbonato de cal*. Estas últimas se llaman *incrustantes* por los depósitos o incrustaciones que dejan en los terrenos porque corren, en los conductos o cañerías, en las calderas, etc., etc., incrustaciones que son debidas al carbonato cálcico que se precipita al desprenderse el ácido carbónico. Estas incrustaciones son a veces tan abundantes que obstruyen los conductos o cañerías si no se limpian a menudo.

Estas aguas, cuando filtran por la pared superior de una bóveda dejan en ella su carbonato cálcico y continuando esto durante muchos años, se forman en la parte superior de las grutas masas de carbonato que afectan la forma de pirámides y llevan el nombre de *estalactitas*. Al caer parte del agua en el suelo produce masas análogas, las *estalacmitas*. Sucede a veces, que unas y otras se unen y forman de este modo verdaderas columnas del carbonato cálcico.

Para saber si un agua es *selenitosa* o *incrustante*, se hierve, y si no se enturbia, es selenitosa; si se enturbia

y forma precipitado, será de carbonato, y entonces el agua es incrustante.

Dureza temporal y dureza persistente. — Hay algunas aguas en que las sales de cal y magnesia permanecen disueltas a favor del ácido carbónico; por consiguiente, si el ácido carbónico, que es la causa de la solubilidad, desaparece, se depositarán en las vasijas en que hiervan, y en este caso desaparece la dureza. A estas aguas se las llama de *dureza temporal*. En cambio, si las sales no son carbonatos de cal y magnesia, sino los sulfatos o cloruros de estas mismas bases, entonces la dureza no puede desaparecer porque son por sí solas solubles en el agua; estas son de *dureza persistente*: la suma de ambas durezas constituye la *dureza total*.

El ensayo de la dureza de las aguas tiene mucha importancia en la industria, por lo que es preciso, siempre que un agua ha de emplearse en algún uso industrial, asegurarse de que no es dura.

LECCIÓN VII

Del agua considerada en su composición química. — Sus factores esenciales. — Hidrotimetría: su fundamento. — Grado hidrotimétrico de las aguas. — Análisis microbiológico del agua. — Microbios patógenos más comunes del agua.

Del agua considerada en su composición química; sus factores esenciales. — Ya dijimos en la lección anterior que los componentes primordiales del agua eran el Hidrógeno y el Oxígeno, combinados en la proporción de 2 volúmenes de H. por 1 de O. Pero el agua, además, puede contener en disolución otras materias que podemos agrupar en el cuadro siguiente:

| | | |
|----------------------|---|--|
| 1.º Bases | { | Cal; magnesia; potasa; sosa; amoníaco. |
| 2.º Ácidos | { | Ácidos carbónico; sulfúrico; fosfórico; silícico; nítrico; nitroso; cloro. |

Además el agua contiene en disolución aire atmosférico. El aire que contiene en disolución el agua, es más oxigenado que el de la atmósfera, pues tiene de 26 a 34 por 100 de oxígeno. A medida que el agua brota de sitios más elevados, disminuye la cantidad de aire que tiene entre sus moléculas; a 3.600 metros sobre el nivel del mar, ya no tiene la suficiente cantidad de este fluido, para que en ella puedan respirar los peces.

Hidrotimetría; su fundamento; grado hidrotimétrico de las aguas. — Este método de ensayo es debido a Boutron y Boudet y conocido con el nombre de ensayo hidrotimétrico o hidrotimetría.

La hidrotimetría está fundada en las observaciones de Clarke, de que, la disolución hidro-alcohólica de jabón no es alterada por una buen agua potable; pero si tiene exceso de sales de cal o de magnesia, la descompone. Cuando la disolución de jabón cae sobre un agua que no la descompone da a esta viscosidad bastante para que, si se agita, forme una espuma densa, que no la forma si el agua tiene sales de cal o de magnesia. Las aguas que tienen estas sales no presentan la espuma hasta tanto que habiéndose neutralizado por una cantidad equivalente de jabón, quede un poco de exceso de este. Siendo, pues, la dureza de un agua proporcional a las sales térreas que contiene, la cantidad de jabón necesaria para producir espuma pueda dar el valor del agua.

Un decígramo de jabón basta para producir espuma en un litro de agua; por lo tanto, puede ser considerado el jabón, en este caso, como un reactivo sensible de estas sales.

Para efectuar los ensayos, Boutron y Boudet, han propuesto emplear el jabón en disolución hidro-alcohólica que hay que titularla con otra disolución de *cloruro cálcico fundido*.

El ensayo se practica con dos aparatos; que son, una bureta y un frasco especial, largo y estrecho, y dividido desde su fondo en 10, 20, 30 y 40 centímetros cúbicos. La bureta, llamada también *hidrotímetro*, está dividida en centímetros cúbicos, y estos, a su vez, en grados.

Modo de efectuar el ensayo. — Para hacer un ensayo

hidrotimétrico con un agua cualquiera, se vierte sobre una pequeña cantidad, un centímetro cúbico del líquido jabonoso para ver si forma grumos. Pasados algunos minutos, después de haber agitado la mezcla, ocurrirá una de estas dos cosas; que no se formen grumos en el agua, o que se formen. En el primer caso, si el líquido solamente aparece opalino, pero *sin* grumos, se procede al ensayo inmediatamente, sin necesidad de adicionar agua *destilada*.

En el segundo caso, si se han observado grumos en el agua, después de verter sobre ella la disolución de jabón, se practica el ensayo del modo siguiente:

Se toman 20 c. c. del agua que se ensaya y que ha formado grumos por la gran cantidad de sales de cal y de magnesia que contiene, y se le añaden otros 20 c. c. *de agua destilada*; se agita y se ensaya con la disolución de jabón; si aun diera precipitado grumoso, se diluye más, se ponen 10 c. c. del agua que se ensaya y 30 c. c. de agua destilada, y se vuelve a ensayar. Si la mezcla se ha hecho en proporciones convenientes, el resultado será exacto, pero ha de tenerse presente, al contar los grados en la bureta, aumentar un doble, triple o cuádruple al grado marcado, según que se haya diluído, una, dos, o tres veces su volumen con agua destilada.

El líquido de prueba contenido en la bureta se ha de verter gota a gota sobre el agua que se ensaya colocada en el frasco, agitando éste varias veces hasta que se produzca una espuma persistente por 10 minutos y de $\frac{1}{2}$ centímetro de espesor. Boutron y Boudet recomiendan hacer varias veces el ensayo para comprobar los resultados.

El número de divisiones leído en la bureta, después

de obtenida la espuma, es el *grado hidrotimétrico* del agua ensayada.

Ese grado *no* debe leerse inmediatamente después de terminado el ensayo, sino pasado el tiempo necesario para que todo el líquido adherido a la superficie interior de la bureta haya descendido. Ese grado representa:

1.º El número de decigramos de jabón que el agua neutraliza por litro.

2.º La medida de su pureza, o sea, el lugar que ocupa en la escala hidrotimétrica.

Análisis microbiológico del agua; microbios patógenos más comunes del agua. — Las aguas contienen siempre, en mayor o menor número, microorganismos, que se multiplican rápidamente en razón directa de la riqueza del agua en materias orgánicas. Entre ellos unos son indiferentes o inofensivos y se han llamado *saprotitos* y otros son nocivos y originan enfermedades, y se han llamado *patógenos*.

El agua abandonada a sí misma, presenta oscilaciones variables en el número de sus microorganismos. En el agua estancada los microbios se desarrollan en gran abundancia, hasta el momento en que por sus secreciones han hecho a este agua impropia para su desarrollo. En el agua corriente, bajo la influencia de las oxidaciones, se produce, hasta cierto punto una purificación espontánea.

Aunque es cierto que el frío modera el desarrollo de los microbios, no llega a suprimirlos, y por esto es peligroso el hielo tomado de estanques sospechosos. Es necesario utilizar solo el hielo tomado de neveras, o más bien el hielo artificial hecho con agua privada de gérmenes.

El papel representado por el agua en la propagación de las enfermedades, entrevisto desde hace mucho tiempo, ha tomado especialmente una gran importancia desde las observaciones hechas con motivo de la diseminación de la fiebre tifoidea y del cólera.

El agua ha sido tenida por sospechosa como agente de transporte de casi todas las enfermedades infecciosas; pero hay entre estas algunas especialmente, respecto a las cuales esta sospecha está más fundada. Solo trataremos, desde este particular punto de vista, de la fiebre tifoidea, del cólera y de la disentería. Respecto a la viruela y a la escarlatina, las observaciones son todavía muy poco numerosas y precisas, para llamar la atención.

Fiebre tifoidea: el descubrimiento en el intestino y en el bazo de los tifódicos, de un bacilo característico, permitió precisar las reglas de contagio en esta enfermedad. En casi todas las epidemias se ha encontrado siempre el bacilo tífico en las aguas sospechosas. Los enfermos de tifoidea expulsan con las heces fecales un sin número de bacilos que van a contaminar las aguas de bebida y los alimentos; y este agua y estos alimentos contaminados llevan el germen a los individuos sanos, los que a su vez enferman y de este modo se explican las epidemias de esta enfermedad.

Lo mismo podemos decir del *cólera*; desde muy remota fecha se señaló ya la propagación del cólera por el agua. En las grandes epidemias coléricas es difícil seguir la marcha del azote, pero en las epidemias localizadas, como la de hace dos años en Vendrell, es, sino fácil, por lo menos posible buscar los puntos de paso. El factor principal y casi exclusivo, de contagio, en estas epidemias, ha sido siempre el uso del agua contaminada.

Respecto a las epidemias *disentéricas*, podemos decir igual que de las dos anteriores; no solo los microbios, sino también las *amibas* pueden determinar formas disentericas. En todo caso el agua puede y debe ser considerada como el vehículo más constante de estos agentes y de estas enfermedades.

LECCIÓN VIII

Depuración de las aguas de bebida. — Peligros de usar el agua impura. — Depuración física y depuración química. — Procedimientos usados en cada una de ellas.

Depuración de las aguas de bebida: peligros de usar el agua impura. — La depuración de las aguas tiene por único objeto el privar a las aguas de bebida de todas aquellas sustancias que puedan ser nocivas o perjudiciales para la salud del organismo.

Los peligros de usar el agua impura fácilmente se deducen de lo ya expuesto en la última pregunta de la lección anterior. Allí hablamos de los microbios patógenos más comunes del agua y dijimos que el agua servía con gran frecuencia de vehículo a distintos microbios, entre otros especialmente al bacilo del tifus, al del cólera, a los disentericos, etc., etc. Con solo recordar esto, se comprenderá fácilmente los grandes peligros a que nos exponemos al hacer uso de un agua que no reúna las condiciones establecidas por la Higiene. Testigo de mayor excepción viene a corroborar nuestro aserto con

solo recordar la grave epidemia tífica que ha sufrido Barcelona hasta hace muy pocos días; esto grabará en nuestra mente, con caracteres indelebles, los graves riesgos del uso del agua impura.

Depuración física y depuración química. — **Procedimientos de depuración física.** — Entre estos se cuentan la aireación, la filtración, la ebullición, la destilación, la ozonización, y los rayos ultravioleta. Veamos cada uno de ellos.

Aireación: el empleo de la aireación es imprescindible cuando se trata del agua destilada, y también se emplea para purificar las aguas contaminadas. Existen aparatos especiales que sirven para airear, en poco tiempo, una gran cantidad de agua, agitándola y mezclándola íntimamente con el aire.

Filtración: la filtración del agua es un procedimiento recomendable de purificación, siempre que el filtro que se emplee impida de un modo perfecto el paso de los microorganismos que ordinariamente contaminan las aguas. Bajo este punto de vista el filtro de arena imaginado por *Miquel* y que tan buenos resultados ha dado en algunas ciudades, es el procedimiento de elección cuando se trate de la filtración de agua de las colectividades (escuelas, colegios, hospicios, hospitales, etc.)

Ebullición: la ebullición es el procedimiento más seguro para obtener una completa esterilización del agua. Basta una temperatura de 100°, prolongada durante quince minutos para matar todos los microbios patógenos, incluso los esporulados. Para obtener en poco tiempo una cantidad de agua hervida suficiente para una colectividad, son aconsejables los aparatos de *Ronart* y *Maiche*.

Destilación: es indiscutiblemente la destilación el procedimiento más perfecto para la purificación del agua. Todos los aparatos que se emplean con este fin tienen un recipiente donde el agua se calienta hasta evaporación; el vapor es conducido a un serpentín refrigerante que es donde ocurre la condensación y este agua condensada es la que se aprovecha: tal es el fundamento de la destilación. Este agua, después de aireada, no ejerce ninguna acción perjudicial para el organismo. Evitando, mediante una instalación adecuada, toda causa de contaminación del agua cuando es conducida desde el aparato destilador hasta los grifos de distribución es evidente que el agua destilada queda libre de todo reproche.

Ozonización: el principio de la esterilización del agua por el ozono puede ser explicado en pocas palabras: El agua es conducida a la parte alta de una columna llena de arena gruesa o de guijarros, por donde desciende dividiéndose al infinito. Por su parte, el ozono producido por aparatos especiales para cada sistema, es conducido a la parte inferior de la columna de guijarros y atraviesa esta columna de abajo a arriba. El agua y el ozono se encuentran, pues, en sentido contrario y se cruzan en toda la longitud de la columna, resultando que las más diminutas partículas de agua sufren la acción del aire ozonizado.

Rayos ultravioleta: los aparatos para la esterilización del agua por los rayos ultravioleta consisten generalmente en un tubo metálico que contiene la lámpara de mercurio y que está dividido por un diafragma vertical (el tubo se dispone horizontalmente), en dos compartimentos; a través del agujero del diafragma pasa la lámpara. El agua que se esteriliza va de un compartimento

a otro y como para esto tiene que atravesar el agujero del diafragma resulta que todo el agua viene a aplicarse, en capa delgada, sobre la pared de la lámpara de mercurio. La esterilización así es instantánea. Este procedimiento, cuyas ventajas se han demostrado experimentalmente, está aún en estudio por lo que se refiere a los medios prácticos de aplicación. Tales son los principales procedimientos de depuración física.

Depuración por procedimientos químicos. — Desde hace ya muchos años se viene practicando la depuración del agua por los agentes químicos. Son muchos los productos capaces de destruir la materia orgánica y sobre todo los microbios de las aguas. Pero su empleo deja en las aguas tratadas, además de un sabor desagradable, compuestos, que aún al estado de indicios, no son quizá inofensivos a la larga. No obstante, en determinadas circunstancias, la depuración química, puede prestar inestimables servicios. Entre las sustancias químicas señalaremos el alumbre, la cal, el cloruro cálcico, el permanganato potásico, y el hierro.

El alumbre obra por precipitación. La alúmina puesta en libertad, arrastra, al precipitarse, las sustancias en suspensión: se deben emplear 3 gramos de alumbre, próximamente, por 10 litros de agua; ésta, después de reposar, se clarifica, pero no se puede afirmar su inocuidad.

La cal ha sido también preconizada; bastaría añadir $\frac{1}{2}$ gramo de cal por litro para obtener una esterilización completa al cabo de veinticuatro horas. Pero aún después de este tiempo el agua conserva un aspecto lechoso desagradable que se opone a su empleo como agua de bebida.

El cloruro cálcico; este método de esterilización ha sido propuesto por *Traube*. Se añade al agua 0'15 gramos de cloruro cálcico por litro; se vierte al mismo tiempo una pequeña cantidad de ácido clorhídrico y se la deja en reposo durante media hora; experimentos hechos confirman, que transcurrido ese tiempo todos los gérmenes han muerto.

El permanganato potásico; parece hallarse bien establecido que un agua que haya recibido algunos miligramos de permanganato potásico, una cantidad apenas suficiente para teñirla de rosa, está, pasado algún tiempo, privada de gérmenes. Esta substancia, el permanganato potásico, se empleó aquí en Barcelona, durante la reciente epidemia tífica para la desinfección de las fuentes y cañerías contaminadas por el germen tífico.

El hierro; la aplicación del hierro a la purificación de las aguas, data de algunos años. La aplicación del purificador rotativo de revólver ha perfeccionado este procedimiento. El principio del purificador consiste en producir un contacto íntimo entre el hierro metálico y el agua que se ha de purificar mediante la caída repetida de finos gránulos metálicos a través de una lenta corriente de agua. A la salida, el agua debe ser aireada para oxidar el hierro disuelto. Tales son, brevemente expuestos, los principales procedimientos físicos y químicos de depuración de las aguas.

LECCIÓN IX

Bromatología. — De los alimentos en general; su definición y clasificación. — Alimentos de origen vegetal; su clasificación. — Alimentos de origen animal; Carnes: diferentes clases de carnes. — Conservación de las carnes y conservas alimenticias en general. — Métodos usados para conservar los alimentos.

Bromatología. — Es la parte de la Higiene que se ocupa del estudio de los alimentos, de los condimentos, de las bebidas y del régimen alimenticio.

De los alimentos en general: su definición y clasificación. — La definición exacta y precisa de la palabra *alimento* no existe aún. Numerosas definiciones han dado los fisiólogos y los higienistas pero ninguna ha sido aceptada por la crítica; de entre todas ellas nos parece la más completa la de *Richet*, que los define así: "Los alimentos son sustancias introducidas en el organismo con los dos objetos principales siguientes: 1.º reponer un desgaste de fuerzas vivas; 2.º proporcionar materiales de reparación o de crecimiento."

Lo mismo que hemos dicho de la definición de alimento, podemos decir de su clasificación. Mal debe clasificarse lo que no ha podido definirse con precisión, y esto, en efecto, sucede. Clasificación fisiológica o higiénica, con autoridad bastante para imponer un acuerdo, no existe, y para llenar el vacío hay que acudir a clasificaciones naturalistas o químicas.

Nosotros dejaremos a un lado las clasificaciones químicas.

micas por ser más complejas y atendiendo a la índole de los alumnos para quienes redactamos estos apuntes y por ello, pues, y para seguir el orden de exposición del programa nos atendremos a la clasificación naturalista que agrupa y clasifica los alimentos según el reino de la naturaleza de que proceden; así, pues, tendremos alimentos *vegetales*, *animales* y *minerales*. El reino mineral, mejor que suministrar alimentos propiamente dichos, nos proporciona algunos condimentos, como ya veremos más adelante. Nos ocuparemos, pues, en primer término de los alimentos vegetales y animales.

Alimentos de origen vegetal: clasificación. — Los alimentos vegetales, en razón a su procedencia, y tal cual la naturaleza nos los presenta, se clasifican en *cereales*, *frutos*, *legumbres* y *verduras*.

Cereales: Los productos alimenticios que se encuentran en las semillas de las gramíneas constituyen el grupo de los cereales. En este grupo se incluyen los siguientes productos: El *trigo*, que es el más usado de los cereales y el que da una harina más a propósito para la panificación; el *centeno*, cuyo poder nutritivo es inferior al del trigo; la *cebada*, que dá una harina mucho más grosera que el trigo, porque la corteza que envuelve a la semilla es más dura, siendo su poder nutritivo menor que el centeno. Además se incluyen también en este grupo de los cereales, la *avena*, el *maíz*, el *mijo* y el *arroz*.

De la trituración o molienda de los cereales, resulta la *harina*. Por el tamizado se separan la harina y el salvado. Una buena harina debe ser de color blanco y matiz amarillento poco subido; no debe hacer grumos en el agua, estará desprovista de olor y no tendrá sabor ácido.

El *pan* es el resultado del amasamiento de la harina

con agua y levadura, y de la cocción de la mezcla. La preparación del pan comprende varias operaciones que son; según el orden en que se practican: 1.º *Hidratación y amasamiento*; 2.º *Fermentación*, y 3.º *Cocción*. Desde el punto de vista higiénico es el pan un excelente producto alimenticio incluido entre las materias de más apremiante y primera necesidad.

Frutos: Se han dividido los frutos para su estudio higiénico en tres grupos: 1.º *Oleosos*, en el que se incluyen las nueces, las avellanas, almendras, cacao, aceitunas; 2.º *Sacarino-acuosos*, en el que se incluyen las cerezas, ciruelas, albrichigos, albaricoques, moras, frambuesa, y 3.º *Sacarino-ácidos*, en el que se incluyen las manzanas, limones, uvas, acederas.

Legumbres: Así se llaman en Higiene, aceptando el uso vulgar, a las semillas secas de las plantas de la familia de las *leguminosas*, las cuales contienen principalmente fécula. Por extensión de significado, este nombre se aplica también a muchos tubérculos alimenticios que se caracterizan precisamente por contener gran cantidad de fécula. En este grupo de las legumbres se incluyen las judías, los guisantes, las lentejas, los garbanzos, la patata.

Verduras u hortalizas: El mucílago forma la base principal de estos alimentos, que son hojas, flores, tallos, raíces y bulbos de plantas de varias familias. Entre otros muchos se incluyen en este grupo, las acelgas, las espinacas, la lechuga, la achicoria, la escarola, las alcachofas, etc., etc.

Con esto queda brevemente expuesto cuanto se refiere a los alimentos vegetales.

Alimentos de origen animal: carnes y sus diferentes clases. — Entre los alimentos de origen animal son los principales las carnes.

La carne está constituida esencialmente por el tejido muscular de los animales; pero generalmente solo se aplica esta palabra a la carne de los animales de sangre caliente; mamíferos y aves. Tal como está constituida, la carne contiene todos los principios necesarios para el sostenimiento del individuo y no podía ser de otra suerte, pues un gran número de animales son carnívoros puros.

Los animales, por razón del color de su carne, se dividen en animales de *carne roja* y animales de *carne blanca*. Entre los primeros se incluyen el buey, la vaca, la ternera, el carnero, el cordero, la oveja, la cabra, el cerdo, etc., etc. Entre los segundos se incluyen las carnes de las aves, de los reptiles, de los peces, de los moluscos, etc. La carne de las aves forma el medio de transición entre la roja de los mamíferos y la blanca de los peces. Las carnes, en general, prescindiendo de sus distintas variedades, son siempre de un alto valor nutritivo.

Para convencerse de que la carne reúne las necesarias condiciones para el consumo, es preciso ante todo, hacer la inspección de los animales vivos. Al hacer el examen de la carne después de muerto el animal, se atenderá primeramente a su *olor, color y consistencia*. La carne alterada tiene un olor fétido y repugnante que muy pronto se percibe; el color en la carne alterada no tiene el matiz rojizo que tiene en la sana, y la consistencia es firme en la carne sana, y blanda y pegajosa en la carne enferma.

Para que el exámen de las carnes sea completo debe procederse también a la observación microscópica por la que podremos descubrir la presencia de ciertos parásitos y bacilos que a veces existen en las carnes. Entre

los parásitos pueden encontrarse la triquina, el *cisticercus cellulosæ*, la tenia *echinococcus*, etc. Entre los bacilos, el de la tuberculosis, la bacteridia carbuncosa, el de la rabia, el del muermo, etc.

Conservación de las carnes, y métodos más usados para conservar los alimentos. — Los procedimientos más usados para la conservación de las carnes y de los alimentos en general pueden ser agrupados en las cuatro divisiones siguientes:

1.º *Conservación por desecación*: La desecación tiene por objeto privar a la carne de su agua, haciendo de este modo muy difícil o imposible la vida de los gérmenes. En América, la *carne seca* de los argentinos, el *tasajo*, y el *penmican* están formados por carne cortada en tiras finas y desecadas al sol. Los *polvos de carne* usados en medicina se preparan de manera análoga.

Ahumado: Las carnes ahumadas, se desecan, al menos parcialmente, como las anteriores, pero están además impregnadas de productos antisépticos contenidos en el humo.

Salazón: La sal marina es muy comunmente usada para la conservación de las carnes. Obra, sobre todo, por deshidratación, esto es, desecando los productos conservados.

2.º *Conservación por los antisépticos*. El uso de los antisépticos debe ser completamente prohibido. Los unos, como el ácido bórico, el bórax, son quizá inofensivos para el organismo humano, pero la acción preservadora es muy dudosa, y si el ácido salicílico es más potente es también más peligroso para el consumidor.

3.º *Conservación por el calor*. La idea de someter los productos alimenticios a la acción del calor para con-

servarlos inmediatamente en un frasco cerrado, data de muy antiguo (1796). Explotado este método por *Appert*, es todavía uno de los más empleados y de los mejores. Los conocimientos actuales sobre el origen de la putrefacción, al mismo tiempo que explican el mecanismo del procedimiento, han contribuido a perfeccionarlo. En el procedimiento primitivo; *Appert*, hacía calentar la carne en recipientes de cristal en el baño maría e inmediatamente los cerraba con una tapadera hermética. La substitución del cristal por la hojalata permitió evitar la rotura de los recipientes muy frágiles y obtener una oclusión más completa; basta con dejar en la tapadera una pequeña abertura para dar paso al aire y a los vapores y cerrarla luego, una vez hecha la cocción, con una gota de soldadura de estaño.

Las legumbres son fácilmente conservadas por este mismo procedimiento.

4.º *Conservación por el frío: (refrigeración)*. — El frío no mata los microbios, pero paraliza su desarrollo. Se puede, pues, conservar la carne manteniéndola constantemente a una temperatura inferior a cero. La carne de esta manera conservada, debe ser consumida inmediatamente después de su descongelación. La refrigeración es buena en los grandes centros, en los barcos, que pueden disponer de refrigeradores, pero no tiene aplicación a los grupos pequeños.

El uso del hielo ordinario, de las neveras naturales, es muy dispendioso y sólo puede dar medianos resultados; pero hoy la industria dispone de medios potentes para producir frío. A los antiguos aparatos de *Carré*, han substituído hoy los aparatos de *Pictet*, de *Giffard*, los que utilizan el frío por descompresión del aire. Las máquinas

Hall, producen con facilidad un frío de -70° . Pero no es preciso llegar a estos descensos considerables.

Un frío de un grado bajo cero es suficiente, y se obtiene este resultado haciendo circular por las cámaras en que se halle la carne, agua salada, encerrada en una serie de tubos y mantenida a 6° bajo cero. Cuando se trata de conservas de larga duración, es útil mantener algún tiempo la temperatura a 15° bajo cero para asegurar la congelación total y completa, y luego sostenerla en 5° bajo cero. Por último, la composición química de las substancias conservadas por la refrigeración, no sufre alteración alguna.

LECCIÓN X

Humores alimenticios de los animales. — Sangre; Leche; alteraciones y adulteraciones de la leche: enfermedades transmisibles por la leche y modo de precaverlas. — Manteca. — Quesos. — Condimentos: su clasificación. — Idea general de cada uno de los grupos en que se clasifican.

Humores alimenticios de los animales. — Estos son la *sangre* y la *leche* de los mamíferos.

Sangre. — La sangre tiene condiciones alimenticias poco recomendables, porque parte de los principios que la forman no están completamente elaborados, y extraída del cuerpo no se conserva entre aquéllos la intimidad de unión que tienen en la leche. Por todas estas circunstancias la sangre es indigesta, y aunque la de algunos animales, tales como el cerdo, abunda en principios grasos

y excitantes, entrando en la composición de los embuchados, es insuficiente para una refacción regular.

Leche. — La leche es una especie de emulsión animal, formada de glóbulos de grasa suspendidos en el suero, y que tiene en disolución diversas substancias orgánicas e inorgánicas.

La leche constituye el alimento perfecto por excelencia; contiene los tres grupos de substancias alimenticias; albuminoides, grasas e hidratos de carbono, en proporciones sensiblemente iguales, y además las sales inorgánicas necesarias para el funcionamiento integral del organismo. El solo hecho de que los jóvenes mamíferos, durante su primer período de crecimiento, se nutren exclusivamente de leche, bastará a demostrar lo perfecto y completo de este alimento.

La leche es un líquido blanco azulado o amarillento, opaco, de un olor especial y de un sabor ligeramente azucarado; su densidad varía de 1.028 a 1.034. Cuando se filtra la leche a través de la arcilla se obtiene el *suero de leche*, que es un líquido ligeramente amarillento, transparente y de sabor dulce.

De todas las leches usadas en la alimentación de la infancia, la de burra es la que se aproxima más a la leche de mujer. Se la puede, pues, emplear pura, o cuando más diluirla un poco, en los primeros días que siguen al nacimiento. La leche de vaca se acerca tanto más a la leche de mujer cuanto más rica es en grasa. Después de la leche de vaca sigue la de cabra en orden de frecuencia en la alimentación. Esta leche se aproxima bastante a la de mujer, si bien mucho menos que la de burra.

Alteraciones y adulteraciones de la leche. — Las *alteraciones* espontáneas que sufre la leche depende de

la facilidad con que se desarrollan en este líquido los microbios. Los microbios que alteran la leche, se dividen, según su acción, en dos grupos; unos coagulan la leche bajo la influencia del ácido láctico que forman a expensas de la lactosa; son los *fermentos lácticos*; otros atacan la materia albuminoidea; son los *fermentos de la caseína*. La leche puede ser invadida también por otras especies bacterianas particularmente por los *microbios cromógenos*, susceptibles de colorearla en azul, en rojo, en amarillo.

Una de las mas frecuentes *adulteraciones* de la leche consiste en desnatarla y reemplazar la nata por sesos o grasas animales. Otra adulteración muy común es la de mezclar agua a la leche para disimular el aumento de densidad consecutivo a la substración de la nata.

Enfermedades transmisibles por la leche y modo de precaverlas. — Ciertas enfermedades infecciosas especiales al hombre, han podido ser transmitidas por el uso de la leche. En este caso están la *escarlatina* y la *difteria*; las investigaciones han permitido establecer que entre las personas encargadas de las manipulaciones de ordeñado y transporte, había convalecientes de estas dos enfermedades.

En cuanto al cólera y más frecuentemente la fiebre tifoidea, su propagación por la leche se explica fácilmente por una contaminación específica por el agua empleada para adulterarla o para el lavado de los recipientes, o en fin, por las manos de los operadores.

Entre las enfermedades de las vacas susceptibles de producir accidentes al hombre por el uso de la leche, se ha señalado la *fiebre aftosa*, la *mamitis supurada*, la *gastro-enteritis* y muy particularmente la *tuberculosis*.

Se ha demostrado también que la leche de las cabras, en ciertos países, transmite la *fiebre de Malta*.

La gravedad de estos hechos debe hacer que la esterilización de la leche sea una regla de aplicación general. La esterilización se obtiene por el calor. Se pueden emplear igualmente para la esterilización de la leche, la *tyndalización*, la *pasteurización* y la *ebullición*. La esterilización por estos diversos métodos no es solamente la más segura garantía contra las enfermedades que este alimento puede transmitir; es al mismo tiempo el procedimiento más eficaz que puede ponerse en práctica para la conservación de la leche.

El ordeñado debe efectuarse con las mayores condiciones de limpieza; las manos de quien lo haga estarán rigurosamente limpias, lo mismo que las ubres del animal y la leche se recojerá en recipientes lavados con agua hervida. Luego se pasará la leche por un tamiz para desembarazarla de los pelos, briznas de paja, o insectos que han podido caer en el recipiente. De este modo se obtendrá la leche en mayores condiciones de pureza, su conservación será más fácil y su uso más higiénico.

Alimentos derivados de la leche: Derivan de la leche varios productos, a saber: la *crema*, la *manteca* y los *quesos*. La crema está formada por el cúmulo de glóbulos de grasa, con la interposición de un poco de suero que tiene algo de caseína en disolución; tiene un aspecto untuoso, muy suave, agradable al paladar y muy nutritiva. La *manteca* se obtiene agitando fuertemente la leche en recipientes especiales por cuya operación la grasa se apelo-tona, formando una masa semi-sólida, de la que rezuma un poco de suero. Como alimento tiene las mismas propiedades que las grasas, pero es más digestible,

y a causa de su aroma, se emplea principalmente como condimento. Los *quesos* son un producto de la fermentación de la caseína. El análisis demuestra que los quesos son alimentos de gran riqueza nutritiva.

Condimentos; su clasificación. — Se llaman *condimentos* diversas substancias que se añaden a los alimentos para hacerlos más sabrosos y para estimular el apetito.

Se pueden clasificar los condimentos, según el reino de que proceden, en: *condimentos animales* (anchoas, manteca, etc.); *condimentos vegetales* (pimienta, cebolla, mostaza, etc.) y *condimentos minerales* (cloruro de sodio).

Pero la mayor parte de los autores, teniendo en cuenta que, substancias análogas por su origen son muy distintas por sus propiedades, no adoptan esa clasificación de los condimentos, si no que los dividen en: *Salinos, ácidos, acres, sacarinos y grasos*.

Los condimentos salinos están representados únicamente por el *cloruro de sodio* (sal de cocina). La sal es el más indispensable de todos los condimentos. Obra excitando la secreción de los jugos digestivos y suministrando a la sangre uno de los elementos que entran en su composición.

Ácidos: el *vinagre* es un condimento ácido que si es de buena calidad debe reunir las siguientes condiciones: tener color claro, si procede de un vino blanco, y rojizo, si de un vino tinto, un sabor ácido agradable sin llegar a ser amargo, y una transparencia perfecta. El uso moderado del vinagre carece de inconvenientes para la salud; pero tomado en exceso predispone a la anemia y a trastornos digestivos. También debe incluirse entre los condimentos ácidos el *zum de limón*.

Acres: la *mostaza* y la *pimienta* son condimentos acres que activan las funciones digestivas, pero que, por el uso inmoderado, produce a su vez, irritaciones en el aparato digestivo y muy a menudo astricción de vientre.

Sacarinos: en este grupo se incluye el *azúcar*. El azúcar provoca una sensación agradable que ocasiona una abundante secreción de las glándulas salivares; estimula suavemente el estómago, dando lugar, por todo esto, a una buena digestión.

Grasos: en este grupo se incluyen los aceites fijos, la grasa y la manteca de que ya dejamos hecha mención en otro lugar.

LECCIÓN XI.

De las bebidas: Su definición y clasificación. — Bebidas aromáticas, adulteraciones que admiten. — Bebidas alcohólicas; acción del alcohol sobre el organismo. — Vino; sus adulteraciones. — Higiene social del alcoholismo.

De las bebidas; su clasificación.— Toda substancia líquida, capaz de reparar las pérdidas de agua que el organismo experimenta por la transpiración y las diversas secreciones, es una *bebida*.

En razón a su composición se clasifican las bebidas en *acuosas*, *emulsivas*, *acídulas*, *aromáticas* y *alcohólicas*.

En las *acuosas* se halla incluida el agua común, cuyos caracteres ya dejamos estudiados en otro lugar.

Las *emulsivas* están formadas por la suspensión en el agua de materias grasas muy divididas. En este grupo se hallan incluidas las *horchatas*. Estas bebidas emulsivas apagan bien la sed, son agradables al paladar, y pueden proporcionar algún alimento por las materias que llevan en suspensión.

Las *ácidulas* deben sus propiedades especiales a un ácido, orgánico o mineral, muy diluído en el agua. Las bebidas ácidas más comunes son la *vinagrada*, en donde el vinagre entra en la proporción de 30 por 1000. Las *limonadas*, que se preparan exprimiendo el zumo de limón en agua, previamente azucarada. Las *naranjadas* preparadas con el zumo de naranjas. Hay además *limonadas gaseosas*, en que el ácido carbónico está disuelto en el agua merced a una fuerte presión.

Todas las bebidas ácidas son atemperantes; disminuyen el calor, apagan rápidamente la sed y templan la actividad excesiva de la circulación. Son útiles, por consiguiente en verano, pero el abuso de estas bebidas llega a perturbar las funciones digestivas.

Más importantes, desde el punto de vista higiénico es el estudio de los dos últimos grupos; o sean las aromáticas y alcohólicas.

Bebidas aromáticas. — Se hacen bebidas aromáticas con todas las plantas que tienen principios volátiles que ceden al agua en el acto de la ebullición. Entre estas bebidas sólo son de uso higiénico, el *café*, el *té* y el *chocolate*.

El *café*, que es una semilla de la familia de las *rubíaceas*, debe sus principales propiedades a la *cafeína*. Los efectos higiénicos del café son, por una parte nutritivos, y por otra, estimulantes. Las propiedades nutritivas del

café se deducen de su riqueza en materias azoadas. *Gasparín*, dice que el café tiene la propiedad de disminuir la desasimilación, haciendo sentir con menos frecuencia las necesidades de reparación y dando lugar a que se elimine menor cantidad de azoe por la orina; sería, pues, un alimento indirecto.

En cuanto a los efectos estimulantes del café se traducen por los siguientes fenómenos: mayor actividad y lucidez de las facultades mentales; la imaginación es más brillante, la memoria más feliz, los sentidos más finos; se ahuyenta el sueño y en los sujetos nerviosos se declara un ligero temblor en las manos. Este estado de excitación dura de tres a cuatro horas; en algunos va seguido de profundo abatimiento moral, pero en la mayoría se disipa sin accidente alguno.

El café no sufre *alteraciones* espontáneas si se conserva en un lugar bien seco, pero por acción de la humedad toma un color verdoso, se cubre de moho y pierde su cafeína.

Adulteraciones del café: El café, gravado con derechos de entrada muy elevados, es muy caro y se convierte en objeto de numerosas falsificaciones. El mismo grano de café es fabricado con diversas pastas, incluso con arcilla, etc., vertidas en moldes y coloreadas con sustancias peligrosas, albayalde, cromato plúmbico. Estos granos, colocados en una solución muy débil de ácido nítrico, o bien se disuelven, o cuando se trata de granos de habas coloreados, pierden su coloración artificial.

El polvo de café, mucho más fácil de imitar, ha sido más especialmente falsificado. Lo más común es la substitución por el polvo de achicoria. El microscopio permite también reconocer los cuerpos mezclados con el café en polvo; harina, féculas, etc.

El *té* es la hoja de un arbusto oriundo de la China. El *té verde* se hace con las hojas primeras; el *té negro* se somete a una ligera fermentación antes de ser desecado. La *teína* es el principio activo del *té*. El *té*, lo mismo que el *café*, es en parte nutritivo y en parte obra como excitante del sistema nervioso.

Por la acción de la humedad se altera fácilmente el *té* perdiendo sus principios extractivos y su aroma.

Se acostumbra a falsificar el *té* con hojas de *té* ya usado. El procedimiento más seguro para reconocer esta falsificación consiste en determinar el extracto y las cenizas, pues el *té* usado contiene muchas menos materias extractivas y cenizas que el *té* nuevo, con notable diferencia.

Como sucedáneos del *café* y del *té* debemos citar la hierba *mate*, que es una bebida originaria en gran parte de la América del Sur. Esta infusión de la hierba *mate* contiene un alcaloide que se considera análogo a la *teína*.

Chocolate. — El chocolate se obtiene por la trituración de la almendra de *cacao* con azúcar. Cuando es de buena calidad se distingue por su olor agradable y aromático, fractura amarillenta o de un gris oscuro y como mamonada, produciendo al partirse un ruido seco (este carácter varía con la temperatura); sabor dulce y agradable, falta de espesamiento considerable por la cocción y ausencia de residuo alguno en el fondo de la taza. Estos caracteres pueden servir para apreciar hasta un punto bastante aproximado la calidad del chocolate.

El chocolate es objeto de muchas falsificaciones. Unas veces son reemplazadas las substancias que entran en su composición por otras de calidad más inferior, y otras veces se añaden materias extrañas a su composición.

Entre éstas figuran la dextrina, almendras tostadas, cáscaras del cacao y diversas materias colorantes.

Las propiedades nutritivas y reparadoras del chocolate son indudables, por la cantidad de azúcar, de grasa, y de principios azoados que contiene.

Bebidas alcohólicas. — Todas las bebidas comprendidas en este grupo contienen una cantidad mayor o menor de alcohol, que procede, bien de la fermentación del zumo de alguna planta, o bien sobreañadido de un modo artificial.

Acción del alcohol sobre el organismo. — Puede obrar de una manera rápida e intensa o bien de un modo lento y prolongado. Lo primero constituye el *alcoholismo agudo* y lo segundo el *alcoholismo crónico*.

No insistiremos mucho sobre la manifestación del alcoholismo agudo o *borrachea*. Recordaremos solamente que presenta tres fases: 1.º un período de gran excitación y agitación; 2.º un período de resolución y de sueño; 3.º un período sincopal o algido; este último es raro afortunadamente. Debemos señalar, no obstante, los numerosos casos de congestión mortal de que son víctimas por el frío, los sujetos en estado de embriaguez.

El *alcoholismo crónico* es, en realidad, más grave y más pernicioso. El alcohol actúa sobre todos los órganos; sobre la mucosa gástrica, en la que determina catarro crónico (pituita de los bebedores); sobre los riñones, en donde produce nefritis graves; sobre el hígado, determinando cirrosis hepáticas; sobre el sistema cardiovascular, causando degeneración grasosa del corazón, ateroma y arterio-esclerosis; por último sobre el sistema nervioso, cuyos trastornos son altamente notables. La inervación está profundamente alterada, y hay un pro-

nunciado temblor en los miembros, especialmente en las manos, y por último trastornos psíquicos de los más graves. El mayor número de *casos de locura*, ha sido observado en los alcohólicos. Desde el punto de vista de la *criminalidad* se puede hacer igual afirmación. De los detenidos por asesinato hay el 53 por 100 alcohólicos; el 37 por 100 en los detenidos por incendio; el 70 por 100 en los condenados por mendicidad, y el 90 por 100 en los condenados por golpes y heridas. La *tuberculosis* halla en los alcohólicos un terreno muy favorable para su desarrollo.

Clasificación de las bebidas alcohólicas. — Se han dividido las bebidas alcohólicas en *fermentadas simples*, y *fermentadas destiladas*.

Fermentadas simples: Llámense así las bebidas alcohólicas inmediatamente resultantes de la fermentación, y sin que, después de esto, sean objeto de la destilación. Comprendemos en este grupo, el *vino*, la *cerveza*, la *perada* y la *sidra*.

El *vino* es un producto que resulta de la fermentación del mosto o zumo de la uva. Por razón de su *color* los vinos se dividen en dos clases: *vinos blancos* y *vinos rojos*. Los vinos rojos se fabrican con la pulpa de uva que se deja sumergida en el zumo durante la fermentación. Esta pulpa es la que produce la materia colorante y comunica al líquido su color rojo.

Los vinos blancos solo comprenden el zumo de la uva, la pulpa se quita.

Científicamente se dividen los vinos en *secos*, *licorosos-azucarados* y *espumosos*. Los vinos secos son aquellos cuyo azúcar se ha transformado, en gran parte, en alcohol. Los licorosos-azucarados, han sido prepara-

dos añadiendo una gran cantidad de azúcar, que los hace alcohólicos y dulces. Los espumosos, son generalmente blancos, y son fabricados también con azúcar, que se deja fermentar; así es, que contienen ácido carbónico libre a gran presión.

Cerveza. — Es una bebida alcohólica procedente de la fermentación de los granos de la cebada germinada. También se la puede fabricar con avena, trigo y centeno. La cerveza debe ser consumida mientras está en fermentación. El *lúpulo* que se añade a la cebada es el que da a la cerveza su sabor y su gusto ligeramente amargo.

Sidra y perada. — Una y otra son bebidas alcohólicas producto de la fermentación del jugo de manzanas o de peras. La sidra debe ser preparada con manzanas de diferentes calidades, dulces, ácidas y amargas.

Las peras dan más jugo que las manzanas y este jugo es más azucarado, y de aquí se deduce que la perada sea más alcohólica que la sidra. Se usa alguna vez la perada para mezclarla con los vinos blancos de calidad inferior.

Fermentadas y destiladas. — De las bebidas que por la fermentación han adquirido una cantidad mayor o menor de alcohol, se extrae este principio por medio de la destilación, el cual, más o menos puro y más o menos aderezado, forma la base de las bebidas alcohólicas destiladas o alcoholes propiamente dichos.

Los alcoholes se llaman *secos*, cuando no se les añade azúcar; en caso contrario constituyen los *licores*.

Higiene social del alcoholismo. — La lucha contra el alcoholismo se ha manifestado, de parte de los poderes públicos, en diversas disposiciones reglamentando la venta del alcohol y llegando a prohibirla en absoluto.

Se han imaginado, con este fin, diferentes sistemas. El llamado de *Gotemburgo* es uno de ellos. Es simplemente, un monopolio del alcohol por el Estado y consiste en conferir a los Ayuntamientos el privilegio de venta del alcohol, fijando la tasa del interés que puede percibirse. Gracias a este sistema ha disminuído notablemente en Suecia y en Noruega el consumo del alcohol.

Otro sistema es el de la *opción local*, que consiste en dejar a los Ayuntamientos en libertad de suprimir la venta de bebidas espirituosas cuando lo juzguen preciso. Este sistema, que prevalece sobre todo en los Estados Unidos ha disminuído mucho el consumo de licores.

Otro procedimiento, en fin, consiste en elevar extraordinariamente el precio de las patentes para disminuir de este modo la venta. Es el sistema que se ha adoptado en algunos Estados americanos (Maine, Massachusets), en donde se ha fijado en 1000 dollars el precio de la patente para la instalación de los establecimientos de bebidas.

BIBLIOTECA
INSTITUTO P. N. M. I.
SORIA

BIBLIOTECA
PÚBLICA

LECCIÓN XII

Cosmetología. — Su concepto y división. — De los vestidos; materia de los vestidos. — Propiedades físicas de los vestidos. — Influencia del color en la termalidad. — Acción general y local de los vestidos sobre el organismo.

Cosmetología; su concepto y división. — La cosmetología es una de las secciones de la Higiene que trata de los vestidos y de la limpieza corporal. Para su mejor estudio la dividiremos en dos partes; en una estudiaremos cuanto se refiere a los vestidos y su acción sobre el organismo y en la otra, los baños, sus distintas clases y acción sobre el organismo.

De los vestidos. — Entre los medios cósmicos cuya influencia se deja sentir de un modo directo en el organismo, es preciso comprender los vestidos.

El vestido tiene por objeto poner el cuerpo al abrigo de las diferencias de temperatura y protegerlo contra los choques, los frotamientos, etc.

Materia de los vestidos. — Según su procedencia, las materias que entran en la composición de los vestidos se dividen en *vegetales* y *animales*. Entre las primeras se cuentan el cáñamo, el lino, el algodón, y entre las segundas, la lana, los pelos, las plumas, las pieles y la seda.

El *cáñamo* da hebras más resistentes y más recias que el lino, por cuya razón los vestidos de cáñamo, aunque más resistentes, son más groseros que los de lino,

que da las telas más finas y más frescas. El *algodón* es la borra que rodea a unas semillas. Sus filamentos, vistos al microscopio, tienen el aspecto de una cinta arrollada sobre sí misma. El mérito del algodón consiste en la finura, longitud, elasticidad y resistencia de sus fibras.

Las buenas cualidades higiénicas de la *lana* consisten en su escasa conductibilidad para el calórico, su higrometricidad, su finura, su suavidad, su resistencia y su aptitud para impregnarse de diversas materias tintóreas. Con el *pelo* de las cabras del Thibet se confeccionan esas ricas telas llamadas *cachemiras*, notables por su finura y suavidad. Con el pelo o vello de las cabras de Angora se fabrica el terciopelo de Utrecht y otros tejidos. Las *pieles* de los mamíferos, conservando íntegro el pelo son también recursos que el hombre emplea para contrarrestar los rigores de la atmósfera, ya sea formando vestiduras exteriores ya sirviendo de forro a las prendas del vestido. Las plumas de avestruz y de algunas otras aves que las tienen muy finas, mejor que para vestido, son un poderoso recurso de abrigo para la cama, reuniendo además la ventaja de ser, a la vez que muy caliente, sumamente ligero. Las colchas así formadas, se llaman edredones. La *seda* es la más rica de las materias textiles. Los capullos en donde se encierra el gusano de seda constan de un solo filamento delgadísimo y apelo-tonado, formando capas concéntricas y susceptible de ser devanado.

En la industria serícola, llaman *seda cruda* a la que se obtiene con sólo devanar los capullos; cuando por medio del agua caliente y de los álcalis se hacen disolver las capas periféricas gomosas del hilo, producen la *seda cocida* o *sazada*.

Propiedades físicas de los vestidos. — Entre estas propiedades físicas debemos estudiar principalmente, las propiedades térmicas, o sea, la conductibilidad de los tejidos, las propiedades higroscópicas y el color y su influencia en la termalidad.

Conductibilidad; no es, en realidad, la naturaleza misma de la tela lo que constituye el obstáculo a la pérdida de calórico, sino su estructura, su espesor, y la capa de aire más o menos gruesa que retenga en sus mallas. Así los vestidos más calientes son los de lana y las pieles, que aprisionan en sus tramas una gran cantidad de aire. Los vestidos dan cierta fijeza al aire y hacen de él una envoltura conservadora del calor. La camisa de lino es fría, no solo porque es fina y delgada, sino también porque se adhiere demasiado a la piel; la de algodón es menos fría, a causa de las vellosidades del tejido. El vestido ancho, si está bien cerrado, protege mejor del frío que un vestido ceñido. La superposición de varios vestidos, aunque sean ligeros, aumenta el poder de retener el calor; son otras tantas capas de aire que se sitúan entre la superficie del cuerpo y la atmósfera exterior.

Propiedades higroscópicas; hay que distinguir entre las prendas que se ponen en contacto directo con la piel y los vestidos externos tales como chaquetas, capotes, etc. Entre las primeras las más ventajosas son aquellas que absorben el agua con facilidad y que la abandonan lentamente.

La lana reúne esta doble propiedad; su empleo está, pues, indicado en aquellos que, por sus trabajos, o por simple disposición individual están expuestos a una activa sudación y por lo tanto a los enfriamientos bruscos. Los trabajadores manuales, los soldados en cam-

pañía, los artríticos y los reumáticos deben usar la franela, que les protegerá de las variaciones de temperatura.

Los vestidos exteriores propiamente dichos no exigen las mismas condiciones y el verdadero tejido higiénico para estos vestidos y abrigos será aquel, que siendo impermeable al agua, no lo sea al aire ni al vapor acuoso.

Influencia del color en la termalidad. — El poder de absorción o de emisión de las telas varía con el color. Según Franklin, Davy, y otros físicos, la clasificación de los colores, empezando por el que absorbe más calórico, es: negro, azul, verde, encarnado, amarillo, blanco. En invierno, pues, debemos llevar preferentemente vestidos hechos con tejidos malos conductores y colores oscuros, y en verano escogeremos los tejidos buenos conductores y de colores claros.

Acción general y local de los vestidos sobre el organismo.— Los vestidos actúan sobre el cuerpo humano de un modo bastante manifiesto. Como modificadores locales, obran directamente sobre el tegumento en su caloricidad, sus secreciones y su sensibilidad.

La calorificación es influida por los vestidos, no sólo de un modo físico, esto es, disminuyendo la radiación del calórico que nos es propio y preservándonos del que procede de la atmósfera, sino además por una acción dinámica. Las asperezas microscópicas que constituyen la superficie de los vestidos, frotan la piel en todos sentidos, y a manera de cepillo, muévense sobre nuestro cuerpo cada vez que verificamos algún movimiento. De este áspero contacto resulta una picazón o estímulo sobre las papilas nerviosas, que reacciona sobre los vasos capilares, llamando a ellos la sangre y aguzando la actividad de la circulación cutánea. De ahí un aumento del calor de la

piel y una hipersecreción de las glándulas dérmicas. Los humores transpirados por la piel son en parte absorbidos por los vestidos y en parte se condensan en la superficie del cuerpo. Un vestido caliente contribuirá a la nutrición ahorrando pérdidas de calórico, y por consiguiente, haciendo menos urgente la necesidad de restaurar materiales alimenticios; las combustiones orgánicas serán desempeñadas con más o menos energía según la temperatura del tegumento. Sería inútil multiplicar los ejemplos para demostrar la influencia general de los vestidos, pues esta acción se deduce de las nociones más triviales de la Fisiología.

LECCIÓN XIII

De los baños. — Su definición y clasificación. — Efectos fisiológicos e higiénicos de las distintas clases de baños sobre el organismo. — Baños de mar. — Atmósfera marítima. — Agua de mar. — Baños de vapor. — Baños parciales.

De los baños; su definición y clasificación. — Entendemos por *baño* la inmersión total o parcial del cuerpo en un medio ambiente distinto de la atmósfera ordinaria.

Se clasifican los baños, según la naturaleza del medio, en *líquidos*, *vaporosos*, *gaseosos* y *sólidos*; y según la superficie del cuerpo que sufre su influencia directa en *generales* y *parciales*.

Se clasifican también según su temperatura en *fríos*,

neutros y calientes; los fríos quitan calor al cuerpo y su temperatura oscila de 0° a 25° C.; los neutros no quitan ni añaden calor y su temperatura oscila de 25° a 30° C.; y los calientes que aumentan la temperatura del cuerpo y su calor oscila de 30° a 45° C.

Efectos fisiológicos e higiénicos de las distintas clases de baño. — *Baños fríos*; el baño frío es el baño natural, pues la temperatura de 0° a 25° es la que tiene el agua de los ríos, lagos y demás corrientes y depósitos que ofrece la naturaleza.

Los efectos fisiológicos del baño frío se traducen por los siguientes fenómenos: en el momento de sumergirse, sensación de retropulsión de los fluidos hacia el interior y particularmente hacia el pecho; respiración anhelosa, entrecortada y rápida; palidez del tegumento; pulso concentrado y duro, rigidez de las carnes y espasmo general, sin temblor. Al cabo de dos minutos se restablece la calma, cesando por completo el malestar; la respiración es más ancha, la piel se colora y se calienta, de modo que el agua parece mucho menos fría; el pulso se presenta grande, lleno y regular, y en todo el cuerpo se experimenta una sensación de placer y bienestar que convida a permanecer en el baño.

Quince minutos después cesan tan agradables sensaciones y se comienza a sentir frío; luego vienen escalofríos generales con temblor; los movimientos se hacen difíciles y si no se saliese pronto del baño se correría riesgo de zambullirse y de perecer de asfixia.

La fuerza de reacción que provoca el baño frío obra en relación con la intensidad de la sensación que éste produce; de manera, que cuanto más fría sea el agua y cuanto más agitada esté, tanto más marcada será la reac-

ción consecutiva y tanto más tónicos los efectos que causará, siempre que una excesiva duración no haya agotado las fuerzas que la economía había de emplear en rehacerse. Cinco, diez o quince minutos, según sea la robustez del organismo, es el tiempo que puede permanecer en un baño frío, y el mejor indicante para salir del agua la percepción del escalofrío que anuncia la entrada de la segunda concentración.

Baños neutros: Llámense también *tibios, templados, indiferentes, neutros* o de *temperatura media*, porque tienen un grado de calor que es poco inferior al de la sangre. Oscilan, como ya dijimos de 25° a 30°.

Los efectos del baño tibio son locales o generales. Por su acción local sobre la piel limpian esta superficie de las materias que la ensucian, como el sudor, el polvo, las materias grasas y las escamillas epidérmicas. El baño tibio es, pues, bajo este concepto un medio eficaz de limpieza, pero al propio tiempo reblandece la piel, la da elasticidad y la pone en mejores condiciones para desempeñar las funciones que le son propias. El baño tibio prolongado macera el tegumento y arruga la piel de las palmas de las manos y de las plantas de los pies.

En cuanto a los efectos generales, se reflejan en la circulación, en la respiración, en la calorificación y en la sensibilidad; así que, bajo esta influencia, el pulso se pone blando y pierde su frecuencia, la respiración es menos frecuente y menos activa, aumenta agradablemente el calor en todo el cuerpo y se experimenta una sensación general de complacencia y bienestar. En cambio, los músculos pierden algún tanto de su energía, se siente tendencia al sueño y mayor impresionabilidad para el frío.

Todo esto ha dado lugar a suponer que los baños tibios son debilitantes; pero esto no es cierto sino en el caso de que se abuse de ellos, ya por emplearlos con sobrada frecuencia ya por prolongar en exceso la permanencia en el agua tibia. Fuera de estos extremos, el baño tibio es un poderoso recurso de limpieza, de que la Higiene puede sacar excelente partido.

Baños calientes. Los efectos del baño cuya temperatura sea mayor que la de la sangre son los siguientes: sensación de calor, congestión del tegumento, dilatación de las venas superficiales, vultuosidad del semblante e hinchazón de las venas frontales y temporales. Al poco rato se nota una considerable aceleración del pulso, el calor sigue en aumento y se empieza a sudar destilando gruesas gotas por la frente, la nariz, las sienes y las mejillas. Percíbese una sensación de peso en la cabeza, con zumbido de oídos, vértigos, respiración penosa y acelerada y una angustia indefinible. A medida que se prolonga la estancia en el baño, suben de punto todos estos fenómenos, hasta que se pierde el conocimiento y sobrevienen otros accidentes tan graves que pueden producir la muerte, si no se sale a tiempo o no se temple el calor del baño añadiendo agua fría, o rociando con ella la cabeza del individuo. Cuando se ha salido del baño se experimenta una sensación de debilidad y de fatiga; persisten la pesadez de cabeza, los vértigos y los zumbidos; se sienten hormigueos en los miembros y completa inepititud para todo trabajo así mental como físico. El uso continuo de los baños calientes produce debilidad, enflaquecimiento y muchas pérdidas humorales. El baño caliente no es, pues, baño higiénico; pero la Terapéutica puede contar con él como uno de sus mejores recursos.

Baños de mar; atmósfera marítima; agua de mar. — Aquí debemos considerar el mar como medio cósmico, estudiando en este punto la atmósfera marítima, las condiciones y propiedades del agua de mar y los efectos que estos agentes producen en el organismo.

El *aire de los mares*, por la misma razón que ocupan estos las partes más bajas del globo, tiene mayor número de capas que el de las montañas, siendo, por consiguiente, más denso y no menos puro que en los países elevados. De aquí, que la atmósfera marítima, en igualdad de volumen, proporcione al organismo mayor cantidad de oxígeno que la atmósfera de los continentes. Si a esto se añade la influencia que en la termalidad de la atmósfera ejercen físicamente las grandes masas de agua, haciendo que la temperatura sea menos desigual en las diversas estaciones, esto es, procurando un invierno menos frío y un verano menos caluroso que en los continentes, acabaremos de comprender las propiedades del ambiente marítimo.

Agua de mar. El mar es transparente y de color verdoso en las costas y azul oscuro en los sitios más profundos; el agua de mar no tiene olor propio, su sabor es salado, amargo y nauseabundo y su densidad mucho mayor que la del agua dulce; así como el máximun de densidad de esta última es a la temperatura de $+ 4^{\circ}$, el máximun de densidad del agua del mar corresponde a $+ 2^{\circ}$. Su temperatura es también algo mayor que la del agua dulce.

Efectos del baño de mar. Los efectos del baño de mar son idénticos a los del baño frío; pero a éstos hay que añadir los del movimiento de las olas que estimulan la piel percutiendo el cuerpo y de las sales que tiene en

disolución, que en parte son absorbidas. Los baños de mar son más tónicos que los de río, pues el frío que producen es más intenso y va seguido de una reacción más eficaz. Esta mayor sensación de frialdad depende de que este líquido es más denso, y por consiguiente, mejor conductor del calórico que el agua dulce. Por todas estas condiciones, el baño de mar da más energías para la reacción al organismo y produce una expansión más completa y más duradera.

Baños de vapor. — Poco diremos de los baños de vapor o de *estufa húmeda*, pues su estudio corresponde más bien a la Terapéutica. Los efectos de los baños de vapor son de excitación local y general y son sudoríficos.

Entre los baños gaseosos podría comprenderse la *estufa seca*. En la estufa seca, o baño de aire calentado se aumentan considerablemente las exhalaciones pulmonar y cutánea. A causa de la continua evaporación que en la superficie cutánea experimenta el sudor, el cuerpo puede soportar temperaturas muy elevadas. Los efectos de la estufa seca son altamente estimulantes; pero si la cantidad de exhalación cutánea es muy considerable o se repite con mucha frecuencia, pueden causar debilidad por la pérdida de humores.

Baños parciales. — Hasta aquí hemos estudiado los baños que se aplican a un tiempo sobre toda la superficie del cuerpo o sean los baños generales; los *baños parciales* consisten en la inmersión de una región más o menos extensa del cuerpo en un medio distinto de la atmósfera. Según las partes bañadas, los baños parciales tomarán diferentes denominaciones: *pediluvios*, o de pies, comprendiendo también las piernas; *maniluvios*, o de manos, comprendiendo también los antebrazos; *braqui-*

ludios, cuando comprenden todo el miembro torácico; *sediludios* o baños de asiento y *semicupios* o de medio cuerpo.

Entre las prácticas accesorias de los baños se cuentan las *afusiones*, la *depilación*, la *flagelación*, el *masaje* y las *fricciones*.

LECCIÓN XIV

Gimnástica. — Su definición y concepto. — Palancas óseas y potencias musculares. — Idea general del esqueleto humano. — Breve reseña de los huesos de la cabeza, del tronco y de las extremidades. — Articulaciones; concepto general de las mismas.

Gimnástica; su definición y concepto. — La gimnástica es la parte de la higiene en donde se estudia: 1.º la dirección higiénica de los movimientos propiamente dichos, o lo que genéricamente llamamos *ejercicios musculares*, y 2.º la dirección higiénica de las *actitudes*, del *descanso*, del *reposo* y del *sueño*.

Palancas óseas y potencias musculares. — Para ejecutar sus movimientos, el hombre posee dos clases de órganos, de los cuales unos son duros, sólidos y resistentes y obran solamente como puntos de apoyo, por lo que se les llama *pasivos*, y están constituidos por las *palancas óseas*; mientras que los otros son blandos, se apoyan en general, sobre los anteriores, y es su función la que produce el movimiento, por lo que se denominan *activos* y están constituidos por las *potencias mus-*

culares. Veamos separadamente cada una de estas clases de órganos.

Idea general del esqueleto humano.—Al conjunto de los órganos pasivos se conoce con el nombre de *esqueleto*; hay dos clases de esqueleto; el uno tiene poco desarrollo en el hombre, es exterior y está formado por las uñas y los pelos, que no son sino dependencias de la piel, por cuya razón recibe el nombre de *dermato-esqueleto*; el otro, en cambio, es interno, está muy desarrollado y constituye el armazón que sirve para dar la forma general al cuerpo, siendo el principal punto de apoyo de los órganos activos o músculos. Por estar situado en el interior del cuerpo se le denomina *endo-esqueleto*, y también recibe el nombre de *neuro-esqueleto* porque cubre y protege a los centros del sistema nervioso. Las piezas que forman el esqueleto se llaman *huesos* y al unirse unos con otros engendran las *articulaciones*. Los huesos están formados por el tejido óseo y recubiertos por una membrana regada por numerosos vasos sanguíneos, a la que se llama *periostio*, el cual tiene una misión importante, como se verá más adelante.

Configuración o forma de los huesos.—La forma de los huesos es muy variada, pero en general pueden éstos resumirse en tres categorías, que se conocen con los nombres de *huesos largos*, *anchos o planos* y *cortos*, según predomine una, dos, o las tres dimensiones del espacio; como ejemplo de huesos largos se pueden citar los del brazo y muslo, que son el húmero y el fémur, respectivamente, huesos anchos, algunos de la cabeza, el omóplato o paletilla, el ilíaco o de la cadera, etc., y huesos cortos, las vértebras, los del carpo o muñeca y los del tarso o garganta del pie.

Crecimiento de los huesos — En todo hueso largo hay que distinguir varias regiones que se designan con nombres especiales; la parte media es comunmente cilíndrica y se llama *diáfisis* y las puntas o extremos abultados se llaman *epifisis*. El crecimiento de los huesos, *en longitud*, se debe a los cartílagos que hay en sus puntas o extremos, que se llaman *cartílagos epifisarios*. Estos cartílagos van formando nuevas células, las cuales son en seguida invadidas por la osificación; por efecto de esta constante intercalación de substancia ósea, los cartílagos epifisarios van separándose, hasta que a los 20 o 25 años son también osificados. Entonces termina el crecimiento, *en longitud* del hueso. El crecimiento *en espesor* se verifica al mismo tiempo que el precedente, y es debido a la actividad del *periostio*. La capa interna de esta membrana tiene la propiedad de formar constantemente células que segregan la substancia fundamental de que se compone el hueso. De este modo se originan capas concéntricas que, por el nacimiento de otras nuevas al exterior, van siendo empujadas hacia el interior, donde en parte se destruyen, verificándose de esta manera la renovación del hueso. El conocimiento de esta propiedad del periostio es hoy ya de una gran aplicación en cirugía y cuando se hace la amputación de una porción de hueso se respeta el periostio, que en el curso del tiempo regenera el trozo amputado. Cuando la edad avanza, el periostio pierde su facultad de formar materia ósea, explicándose así por qué en los viejos son de tan difícil curación las fracturas.

Descripción de los huesos del esqueleto humano.— El esqueleto, como el cuerpo, en general, puede considerarse dividido en tres regiones, que son; *cabeza, tronco, y extremidades*.

HUESOS DE LA CABEZA. — En esta región hay que distinguir otras dos menores, el *cráneo* y la *cara*.

Cráneo. — El cráneo es una especie de caja, de forma ovóidea, que abarca toda la porción superior y posterior de la cabeza; está formado por la reunión de ocho huesos, en general, planos, y en su interior aloja y protege los llamados sesos o masa encefálica. Los huesos del cráneo, son los siguientes: un *frontal* o *coronal*, por delante; dos *parietales*, en la parte superior y lateral; dos *temporales* en las partes laterales e inferiores; un *occipital*, en la parte posterior e inferior; un *etmoides*, interiormente en la línea media, y un *esfenoides* también en la línea media e inferior en su mayor parte. La verdadera bóveda craneal está formada por los seis primeros huesos, y el suelo por los dos últimos y base del occipital.

Cara. — La cara consta de catorce huesos, de los cuales, trece están articulados entre sí de tal manera que no pueden tener movimiento, y solo la articulación de uno, (del maxilar inferior,) está dotada de gran movilidad. Estos huesos son: dos *nasales*, que limitan y dan forma a la nariz, constituyendo el lomo de la misma; dos *ungüis* o *lacrimales* que contribuyen a formar la pared superior externa de la nariz y el borde inferior interno de la órbita, un *vómer*, nombre que significa reja de arado y alude a que su forma se parece algo a ella, contribuye a formar parte del tabique que separa las dos fosas nasales; dos *cornetes inferiores de la nariz*, situados debajo de los cornetes del etmoides y colocados en la parte interna de las fosas nasales: dos *maxilares superiores* que en su borde inferior presentan unas cavidades llamadas alveolos, que sirven para alojar los dientes; forman estos huesos maxilares casi todo el suelo de las órbitas y toda

la parte anterior del cielo de la boca o paladar; el cielo de la boca, en su parte posterior, está completado por los dos *palatinos*; dos *pómulos* o *malaes* que forman las mejillas, y por su parte superior contribuyen a formar las órbitas; por último el *maxilar inferior*, llamado también *mandíbula inferior* y *quijada*; en éste se distinguen dos partes, una horizontal o cuerpo, en forma de herradura, y otra parte formada por las ramas ascendentes; el cuerpo lleva en su borde superior los alveolos donde encajan los dientes.

HUESOS DEL TRONCO. — El estudio de esta parte del esqueleto comprende: un eje, que ocupa la línea media posterior del cuerpo, llamado *columna vertebral*, la cual está formada por la superposición de 33 huesos conocidos con el nombre de *vértebras*; las *costillas*, en número de 24, dispuestas por pares, a los lados de la columna vertebral; y el *esternón*, hueso situado en la parte anterior.

Columna vertebral. — También se la conoce con los nombres de *espina dorsal*, *raquis* y *espinazo*. Está constituida por 33 vértebras que pueden agruparse en cinco regiones, que son; la del cuello o región *cervical*, formada por 7 vértebras; la *dorsal* o de la espalda por 12 vértebras; la *lumbar* o de los lomos por 5 vértebras; la *sacra*, también por 5, pero soldadas en un solo hueso, llamado el *sacro*; y por último la *coxígea* o caudal, formada por 4, soldadas también en un hueso llamado *coxis* o *rabadilla*. Todo el conjunto de la columna vertebral no es una línea recta, sino que presenta cuatro curvaturas en su trayecto; procediendo de arriba a abajo son éstas las siguientes: la *curvatura cervical*, convexa por delante; la *curvatura dorsal*, convexa por detrás; la *lum-*

bar, convexa por delante y por último la *sacro-coxígea*, convexa por detrás.

Costillas. — En las vértebras dorsales se articulan doce pares de arcos óseos que son las *costillas*, las cuales por su extremo anterior lo hacen, en general, con el esternón, constituyendo todo este conjunto el esqueleto del tórax o pecho. Las costillas son huesos que, a pesar de su longitud, se encuentran entre los planos y tienen forma de arcos con la concavidad hacia adentro. Están articuladas, como ya hemos dicho, por su extremo posterior con las vértebras dorsales y por su extremo anterior de la siguiente manera: los siete primeros pares se unen directamente con el esternón mediante unos cartílagos llamados *costales*; atendiendo a esta doble articulación se conoce también a estas costillas con los nombres de *vértebro-esternales* o *costillas verdaderas*. Los tres pares siguientes se unen también al esternón por medio de cartílagos, pero no directamente, si no que lo hacen al séptimo par por un cartílago común, por cuya razón se las llama *vertebrales* o *costillas falsas*. Y por fin, los dos últimos pares quedan libres por delante, a lo que alude la denominación de *costillas flotantes*.

Esternón. — Es un hueso plano situado en la línea media anterior del tórax o pecho, y que está dirigido oblicuamente hacia adelante y hacia abajo, formando con la vertical un ángulo de 18°. A este hueso es al que vienen a articularse las costillas por intermedio de los cartílagos costales.

HUESOS DE LAS EXTREMIDADES. — Las extremidades o miembros son cuatro: *dos superiores* que se unen al tórax, por cuya razón se llaman *torácicas*; y *dos inferiores* unidas al abdomen, por cuya razón se llaman

abdominales. Tanto unas como otras se unen al tronco por una cintura ósea que se llama *escapular* en las torácicas y *pelviana* en las abdominales. Constan todas ellas de cuatro regiones, que en las torácicas reciben los nombres de *hombro*, *brazo*, *antebrazo* y *mano*, y en las abdominales se llaman *cadera*, *muslo*, *pierna* y *pie*.

Extremidades torácicas. — La cintura escapular o sea el hombro está formado por dos huesos; la *clavícula* por delante y el *omoplato* o *escápula* por detrás. La *clavícula* es un hueso largo en forma de S, que se articula por su extremo interno al esternón y por su extremo externo al omoplato. La clavícula se ha llamado también *el puente del hombro*. El *omoplato*, es un hueso ancho situado en la espalda y tiene forma de triángulo con la base hacia arriba y la punta hacia abajo.

Brazo. — El brazo tiene un solo hueso que se llama *húmero*, que pertenece a los huesos largos. Su extremo superior es casi esférico y se denomina *cabeza*, articulándose con una cavidad del omoplato. Por su extremo inferior se articula con los huesos del antebrazo.

Antebrazo. — Está formado por dos huesos largos de desigual longitud; el más largo es el *cúbito* y el más corto el *radio*. Entre los dos queda un hueco que se llama *espacio interóseo*.

Mano. — El esqueleto de la mano comprende tres porciones o regiones que son: el *carpo* o *muñeca*, el *metacarpo* y *los dedos*. El *carpo* está formado por ocho huesos cortos, dispuestos en dos filas e íntimamente unidos entre sí. Comenzando por la fila superior y por los que están situados bajo el radio, son los siguientes: 1.ª fila, *escafoides*, *semilunar*, *piramidal* y *pisiforme*; en la 2.ª fila y en igual orden están el *trapecio*, *trapezoide*, *hueso grande* y *hueso ganchoso*.

El *metacarpo* consta de cinco huesos largos llamados *metacarpianos*, que forman la llamada *palma de la mano*.

Todos los dedos, exceptuando el pulgar, están formados de tres huesos largos llamados colectivamente *falanges*, de las cuales cada una recibe los nombres de: *falange*, la mayor que se articula con el metacarpo; *falanquina*, la media y *falangeta* la más pequeña, que lleva la uña. En el pulgar no hay más que dos, la *falange* y la *falangeta*.

Extremidades abdominales. — La *cadera* está formada en el adulto por un solo hueso ancho, a cada lado, llamado *ilíaco*. La unión de los dos ilíacos por delante se llama *sínfisis del pubis*. Unidos los dos ilíacos por delante, merced a esta sínfisis, y con el hueso sacro por detrás, forman una cavidad llamada *pelvis* o *bacinete* que contiene y protege las vísceras del abdomen.

El *muslo* lo forma un solo hueso, el *fémur*, que es el más largo y voluminoso del esqueleto. Por delante de la extremidad inferior del fémur hay un pequeño hueso plano, que es el hueso de la rodilla y se llama *rótula* o *choquezuela*.

La *pierna* consta de dos huesos largos, uno anterior y al lado interno, la *tibia*, y otro posterior y al lado externo, el *peroné*.

El *pie*. — El esqueleto del pie comprende tres partes, que son: el *tarso*, el *metatarso*, y los *dedos*. El tarso está formado por siete huesos cortos, que son los siguientes: *astrágalo*, *calcáneo*, *escafóides*, *cubóides* y las *tres cuñas*. — El metatarso consta de cinco huesos largos llamados *metatarsianos*, que forman la llamada *planta del pie*. — Por último, los dedos, que aquí, como antes en la mano, están formados por tres huesos largos o *falanges*,

excepto el pulgar o dedo gordo del pie, y reciben los mismos nombres que en los dedos de las manos teniendo también el pulgar tan sólo dos.

Articulaciones; concepto general de las mismas. — Ya indicamos al comenzar esta lección, que con el nombre de *articulaciones* se conoce el modo de unión de los huesos entre sí. Hay tres clases de articulaciones, que reciben los nombres de *sinartrosis*, *anfiartrosis* y *diartrosis*.

Las sinartrosis, también llamadas *suturas* y *articulaciones inmóviles*, no existen más que en la cabeza y su inmovilidad es debida a que los huesos se unen por dentellones que engranan unos con otros.

Las anfiartrosis o *sínfisis* están caracterizadas, ya por la presencia de un disco fibro-cartilaginoso o *menisco interarticular*, bien por la de ligamentos inter-óseos, muy adherentes a las dos superficies articulares. Se las llama también *semimovibles* porque sus movimientos están reducidos a una especie de vaivén, debido a la elasticidad de los tejidos unitivos. Estas articulaciones se encuentran en la columna vertebral, sínfisis pubiana, carpo, etc.

Las diartrosis, o *articulaciones móviles* son muy numerosas, encontrándose en la rodilla, codo, etc., y todas ellas tienen movimientos más o menos extensos, superficies articulares, membranas sinoviales y ligamentos.

Las superficies articulares están siempre revestidas por tejido cartilaginoso que protege las superficies óseas e impide su desgaste. Estas articulaciones están bañadas por un líquido que recibe el nombre de *sinovia*, y es un líquido viscoso, parecido a la clara de huevo, que es segregado por una membrana serosa conocida con el

nombre de *membrana sinovial*. La misión de dicho líquido es mantener húmedas las superficies articulares y facilitar los movimientos.

Los *ligamentos* son los medios de unión de los huesos. Su adherencia a los huesos es tan considerable que es más fácil romper los ligamentos o los huesos que despegar el ligamento del hueso. Algunas veces las articulaciones pueden desencajarse, por una causa accidental y a éste desplazamiento se denomina *dislocación* o *luxación*. No todas las diartrosis son iguales, por lo que se dividen en varias clases que no citamos por la índole elemental de estos apuntes.

LECCIÓN XV

Ejercicio muscular. — Influencia del ejercicio muscular en las funciones del organismo. — Clasificación de los ejercicios. — Ejercicios activos, pasivos y mixtos. — Dirección higiénica del descanso y de las actitudes. — Dirección higiénica del sueño y efectos que produce en el organismo.

Ejercicio muscular; influencia del ejercicio muscular en las funciones del organismo. — El ejercicio muscular está determinado por los movimientos que originan las contracciones musculares.

Durante la contracción, las fibras musculares se acortan hasta reducirse a las tres cuartas partes de la longitud que tenían en la relajación; esto da por resultado un aumento en la consistencia del músculo y una vibración

especial de sus fibrillas, perceptible por la auscultación.

La influencia del ejercicio muscular sobre las funciones del organismo, es muy notable. En la contracción, condensándose el tejido de los músculos, éstos exprimen la sangre hacia los capilares venosos y de aquí la aceleración en el curso de la sangre; hay también aumento en la actividad de los movimientos respiratorios, que da por resultado, todo ello, mayor cantidad de calórico, y al propio tiempo hay también modificaciones en la composición química del tejido muscular.

Todas las demás funciones se modifican a consecuencia del ejercicio muscular; consumiéndose a causa del ejercicio, una cantidad considerable de materiales, el estómago avisa pronto la necesidad de la reparación, renovándose el apetito; si esta necesidad orgánica es satisfecha a su debido tiempo y en la conveniente medida, la nutrición se hace con mayor actividad y el cuerpo gana, pues se efectúa una enérgica renovación de los elementos componentes de los tejidos.

Un ejercicio muy activo es perjudicial durante la digestión gástrica, pues en este caso, la sangre huye del estómago para acudir a la periferia y esta víscera falta de calórico y de humores para subvenir a las necesidades de la quimificación, arroja al intestino los alimentos antes de tiempo, esto es, sin haberles hecho experimentar las modificaciones que son propias en la digestión gástrica. Sin embargo, un ejercicio moderado, favorece siempre la actividad digestiva.

El ejercicio muscular activa las secreciones periféricas y disminuye la de los órganos interiores; por esto aumentan el sudor y la secreción de la sinovia al propio tiempo que escasean las orinas y las mucosidades. Como vemos,

pues, el ejercicio muscular influye sobre todas las funciones del organismo, favoreciéndolas en sumo grado, cuando dicho ejercicio no traspasa los linderos de la higiene.

Clasificación de los ejercicios. — Desde muy antiguo se han clasificado los ejercicios en *activos*, *pasivos* y *mixtos*. Los primeros son aquellos en que todo el movimiento que ejecuta nuestro cuerpo es debido exclusivamente a las contracciones voluntarias de los músculos; en los *pasivos* el cuerpo se mueve al impulso de un agente exterior; y en los *mixtos* hay parte de esfuerzo voluntario y parte de impulso comunicado.

En los primeros, o sea en los *activos* se hallan comprendidos los siguientes ejercicios: la *marcha*, el *salto*, la *carrera*, el *baile*, la *natación*, la *esgrima*, la *fonación* y la *gimnástica propiamente dicha*.

Hay que tener en cuenta varios preceptos higiénicos relativos al ejercicio activo, en atención a lo que éste influye en las funciones del organismo. Podemos condensarlos en los tres siguientes:

1.º Para dedicarse al ejercicio muscular debe escogerse un sitio al aire libre, bañado por el sol en invierno, a la sombra en verano, y en todas las estaciones al abrigo de los vientos. Si la gimnasia tiene lugar en un local cubierto, deberá ser éste espacioso y muy ventilado.

2.º Antes de emprender un ejercicio activo, se aflojarán todos los lazos y ataduras que puedan comprimir el cuello, pecho, abdomen, axilas, corvas, etc., y se quitarán los vestidos de mucho abrigo para sustituirlos por otros ligeros y holgados.

3.º En las dos primeras horas que siguen a la ingestión de alimentos, es preciso abstenerse de todo ejercicio

violento, por las razones que ya dejamos expuestas en otro lugar; exceptúanse el paseo, la lectura en alta voz y el juego de billar, siendo recomendables estos ejercicios, para facilitar la digestión, a las personas dedicadas a una vida sedentaria.

Ejercicios pasivos. — Ya dijimos que en estos ejercicios, el cuerpo se movía a impulso de un agente exterior. Se hallan incluidos en este grupo los diversos géneros de *vectación*, que en suma se pueden reducir a la vectación en *carruaje*, en *ferrocarril* y en *barco*, o *navegación*.

Ejercicios mixtos. — En éstos, como ya dijimos, hay parte de esfuerzo voluntario y parte de impulso comunicado. Hasta hace pocos años, entre estos ejercicios solo podía comprenderse la *equitación* y el *remo*, pero hoy día hay que añadir también la *bicicleta* en sus diversas variedades.

Del descanso y de las actitudes. — Los actos que dependen de la voluntad no son ni pueden ser continuos; después de un ejercicio, por moderado que sea sobreviene la fatiga y con ella la necesidad del *descanso*.

Descansar, en realidad, no es estar en quietud, porque nada hay que canse tanto como la absoluta inmovilidad; descansar, pues, es mudar de ejercicio, ya haciendo cesar el de un órgano dado, para que otro entre en acción, ya modificando la manera de obrar de aquél; así que el literato descansa paseando, el andarín sentándose, y el postillón corriendo tras los caballos.

El descanso de los órganos del movimiento se verifica adoptando diversas actitudes, que son la actitud *bípeda* o de pie, la *sesil* o sentado, la *genuflexión* o de rodillas y el *decúbito horizontal* o acostado.

Las *reglas* para la dirección higiénica del descanso, se pueden reducir a las siguientes:

1.^a Para descansar de un ejercicio general, en que hayan intervenido activamente la mayor parte de las potencias musculares, se adoptará la posición horizontal. Esta es también la más favorable para descansar de los trabajos intelectuales, pues en ella se suele conciliar un sueño reparador.

2.^a Siendo moderada la fatiga, y para cobrar nuevos bríos, convendrá la actitud sesil, y distraerse de la tarea habitual, si el ejercicio que produjo el cansancio tuvo lugar en cualquiera otra actitud.

3.^a En los trabajos sedentarios se encontrará descanso en la posición erecta, la cual corrige la viciosa inclinación anterior del tronco, dilata el pecho y permite a la cabeza libres movimientos de rotación sobre la cerviz.

Dirección higiénica del sueño, y efectos que produce sobre el organismo. — Los efectos del sueño trascienden a todo el organismo. No hay función que en este estado aumente de actividad, antes al contrario, todas se ejercen con menos energía. Durante el sueño, por lo mismo que las combustiones orgánicas son menos vivas, es también menor el consumo de elementos plásticos y por lo tanto la nutrición gana, porque el cuerpo pierde menos que durante la vigilia. Pero el sueño verdaderamente reparador debe ser completo y suficientemente prolongado. Cuando se duerme menos de lo necesario, se siente una gran fatiga y un quebrantamiento general en todo el organismo; en cambio el sueño demasiado prolongado determina la obesidad, pesadez de cabeza, obtusión de la inteligencia y de los sentidos, pereza y degradación física y moral.

La Higiene debe intervenir en la dirección del sueño prescribiendo reglas referentes al mismo.

La única posición higiénica para dormir es la horizontal, en cualquiera de sus varios *decúbitos*; el más favorable de éstos es alguno de los laterales, en estado de semiflexión del tronco y de los miembros pelvianos. El local para dormir debe ser un recinto especial, bien resguardado de corrientes de aire, en donde reine una temperatura aproximada de 16° y de capacidad suficiente para subvenir a las necesidades de la respiración del individuo.

La noche es el período más a propósito para el sueño, conviniendo acostarse y levantarse temprano. Las personas débiles deben dormir más que las robustas, las mujeres más que los hombres, los nerviosos más que los sanguíneos, los niños más que los adultos y éstos más que los ancianos.

LECCIÓN XVI

Definición y objeto de la *Higiene pública*. — Divisiones. — Significación de las palabras *población* y *urbe*. — Materias que comprende el estudio de la urbanización desde el punto de vista de la Higiene pública. — Emplazamiento y exposición de las urbes. — Extensión y densidad de la población. — Condiciones higiénicas que deben tener las calles. — Arbolado en las calles; su influencia higiénica. — Limpieza de la vía pública.

Objeto de la higiene pública; divisiones. — La *Higiene pública* como la *privada*, tiene una *materia* y un *sujeto* de estudio. La *materia* son los agentes naturales de la creación, (medios cósmicos), en cuanto obran de una manera simultánea sobre las colectividades humanas. El *sujeto* de estudio lo forman esas mismas colectividades, que constituyen la *población*.

El *objeto* o *fin* de la Higiene pública es conservar la salud, prolongar la vida, y perfeccionar el ejercicio de las funciones de la población, para lo cual *dá reglas* que la Administración pública convierte en *leyes, órdenes, reglamentos, ordenanzas, decretos* o *disposiciones*.

Divisiones. La Higiene pública se divide en *general* y *especial*. La higiene pública general trata de la acción de los medios cósmicos sobre la población o colectividad considerada en abstracto y la higiene pública especial trata de las circunstancias particulares y concretas que permiten establecer reglas para cada agrupación especial y en esta última clase se hallará incluida la Higiene esco-

lar, la Higiene naval, la Higiene militar, la Higiene rural, la Higiene industrial y profesional, la Higiene internacional, etc., etc.

Significación de las palabras "población" y "urbe". — El término *población* tiene dos distintas acepciones, a saber: 1.^a el conjunto de individuos que viven en una circunscripción determinada — nación, provincia, partido, ciudad, villa, pueblo, etc. — y 2.^a el conjunto de moradas que sirven de albergue a un número determinado de individuos. Esta sinonimia causa confusión y embarazo en el lenguaje y convendría limitar el significado de *población* para expresar el primer concepto, o sea, *el conjunto de individuos*; y la última acepción, *urbe*, para expresar *el conjunto de moradas*, y así se evitaría toda confusión al emplear estos términos.

Materias que comprende el estudio de la urbanización desde el punto de vista de la Higiene pública. — *Emplazamiento y exposición de las urbes.* En la higiene privada nos ocupamos, a su debido tiempo, del emplazamiento y orientación de las moradas particulares, ahora, en este punto de la higiene pública, diremos algo sobre el emplazamiento y exposición de las urbes.

Sin entrar en pormenores y detalles, bastará establecer las siguientes proposiciones o reglas, que son consecuencia de los estudios higiénicos.

1.^a Los sitios más convenientes para la urbanización son las faldas de las colinas orientadas al Sudeste, próximas a un río o al mar, en terreno fértil, con bosques en las inmediaciones y apartadas de lugares pantanosos. En los climas tropicales es más favorable, a fin de templar los ardores del clima, la orientación septentrional.

2.^a Si hay necesidad de edificar en las inmediaciones

de un lugar pantanoso o perjudicado por las emanaciones de las aguas marítimas, se situará la población en sitios elevados y se orientará de modo que no pueda recibir los efluvios palúdicos. Si otra cosa no fuera posible, se evitará la propagación de la atmósfera nociva, dejando en medio un cerro, y si no lo hubiera, levantando un bosque, entre el pantano y la urbe que de un lado se nutrirá con los elementos orgánicos que de ésta emanan y de otro, tamizará el aire que por él penetre.

3.^a Si la urbe ha de emplazarse en un lugar montañoso, se escogerá una colina no rodeada de montañas que impidan los movimientos del aire y se prohibirá la edificación en las hondonadas.

4.^a Tampoco son salubres las urbes situadas en medio de bosques; pero son muy ventajosas, en cambio, las que lo están en las inmediaciones de los mismos.

Extensión y densidad de la población. — No hay cosa que más perjudique a una agrupación urbana que los obstáculos materiales o administrativos que dificultan su desarrollo superficial.

Cuando una urbe no puede espaciarse en sentido horizontal no le queda otro recurso que la sobreposición de las viviendas. La sobreposición, o sea, la prolongación vertical de los edificios se opone a que penetre y circule libremente el aire, así como al acceso de la luz solar y es también condición contraria a la independencia que requiere la vida familiar. Así, pues, las murallas, los fosos, las fortificaciones, y en una palabra, todo lo que pueda oponerse al ensanche de las poblaciones, es contrario a la Higiene.

Hay que distinguir, en este punto, entre *condensación* de la población, y *hacinamiento*. Este último, o sea el

hacinamiento, es siempre anti-higiénico; la condensación es frecuentemente condición favorable al desarrollo de las fuerzas productivas. En efecto, en las poblaciones industriales y comerciales, se necesita cierta proximidad de las viviendas, a fin de que las relaciones sociales sean tan fáciles y tan íntimas como lo requieren el tráfico y la acción cooperativa. Pedir pues, un campo aislador de cada edificio sería contraproducente, porque disociaría de una manera extraordinaria las moradas y aumentaría inútilmente las distancias. Bastará pues, con que los edificios estén suficientemente aislados para que el aire los pueda circundar, y bañar el sol por todos lados.

Condiciones higiénicas que deben tener las calles. — La calle o *vía pública urbana* es el espacio comprendido entre los edificios, al objeto de proporcionar a los habitantes, no sólo un espacio de uso común destinado al tránsito y recíprocas comunicaciones, sino también aire y luz para las moradas. La vía pública es a la población lo que al organismo humano el aparato circulatorio y el sistema nervioso. Por medio de ella se reparten los elementos necesarios a la vida y se eliminan las excedencias que serían perjudiciales, así como se establecen funciones de relación entre los habitantes.

Las condiciones que reclama la Higiene en la vía pública se refieren, entre otras muchas, a su anchura, a su dirección, al pavimento, arbolado, alcantarillado, riego y limpieza, etc.

Anchura. — Las calles son verdaderos conductos para el aire y para la luz. A fin de que estos modificadores higiénicos penetren por ellas en proporción conveniente, es necesario que sean espaciosas, para que, a lo menos al mediodía los rayos solares puedan bañar

el pavimento y la parte baja de las habitaciones. Cuanto más altos son los edificios tanto mayor es la sombra que proyectan y tanto más se oponen al acceso de la luz solar y a la renovación de la atmósfera. Así, pues, la anchura de las calles debe ser proporcionada a la altura de los edificios, pudiendo establecerse como regla, que el diámetro transversal de aquéllas debe ser igual a la elevación de éstos.

Empedrado. — Los materiales usados para empedrar las calles están en relación con la riqueza de la población y con su dotación geológica. Las distintas variedades de rocas, los ladrillos, la madera, el asfalto, etc., son materiales usados en la pavimentación de las calles. Las *rocas* silíceas, graníticas, basálticas, volcánicas o calcáreas, talladas en cubos o en poliedros regulares, descansando sobre un lecho de arena y mutuamente adosados, constituyen uno de los empedrados más comunes y más sólidos. Los *cantos rodados*, unidos por medio de arena o casquijo es un mal pavimento que dificulta la progresión.

Los *ladrillos* constituyen un pavimento muy caro y aun cuando estén colocados de canto, es poco permanente. Los fragmentos de *madera* dura, tallados en forma poliédrica o de cubos y reunidos entre sí con mortero o cemento, disminuyen el ruido y la trepidación de los carruajes y favorecen la fuerza de tracción animal. En cambio tiene el inconveniente de que se deteriora pronto este pavimento a causa de los cambios atmosféricos. Las calles *asfaltadas* ofrecen un piso suave e igual, pero el asfalto se agrieta y resquebraja y en nuestros climas la acción del calor en verano lo ablanda de tal manera que conserva las huellas de los pies. El

mac-adam, usado en un principio en las carreteras de mucho tránsito, se emplea con frecuencia en el pavimento de algunas calles.

La *configuración del pavimento* puede ser plana, acanalada o convexa; la primera es favorable a la deambulación, pero expuesta a baches y lodo; la segunda conduce las aguas hacia el centro, en donde encuentran algunas rendijas que comunican con la alcantarilla, razón por la que se transita difícilmente por el arroyo cuando ha llovido; la más conveniente es la última disposición, por medio de la cual, las aguas del centro corren hacia los lados, junto a las aceras, adonde afluyen las que caen en éstas penetrando juntas en la alcantarilla por orificios abiertos en el ángulo de unión de ambos planos inclinados.

Arbolado en las calles; su influencia higiénica. — Es un hecho demostrado por la experiencia y universalmente reconocido que el arbolado ejerce en las poblaciones un influjo salutífero. Su acción higiénica se debe, tanto a la depuración y oxigenación del ambiente como a la uniforme distribución del agua entre el suelo y la atmósfera. Si a esta influencia añadimos que el arbolado proyecta sombra agradable en verano, templando el rigor de esta estación, y que su cultivo supone ser muy espaciosa la vía pública, nos daremos cuenta de la importancia higiénica de los paseos, jardines, parques y demás plantaciones urbanas. Los árboles preferibles son, los que, además de crecer rápidamente, se pueblan de espeso follaje en verano. Es además indispensable que puedan echar profundas raíces y penetrar lo bastante en el suelo para sustraerse a la acción deletérea del gas del alumbrado, que, escapándose de las cañerías, mata a los que arraigan poco.

Limpieza de la vía pública. — En este punto debe la Higiene pública mostrarse intransigente ya que la vía pública urbana se halla expuesta constantemente a incesante contaminación.

El tránsito de las personas, el de los animales, el tránsito rodado, y otras muchas causas contribuyen a ensuciar las calles.

En algunas poblaciones los residuos domiciliarios son depositados en la vía pública, ya al borde de las aceras, ya en el centro del arroyo, de donde son recogidos por los carros de la basura. Es esta una costumbre y una práctica que la Higiene condena por insana, pues tales depósitos de basuras son a veces arrastrados por el viento y sembrados a lo largo de la vía pública.

La hora más adecuada para la limpieza de la vía pública es la del amanecer, pues a esta hora las calles están desiertas o por lo menos el tránsito es muy reducido. A todo barrido debe preceder un copioso y abundante riego, para evitar que el polvo ensucie la atmósfera. En aquellas poblaciones en donde el agua escasea o no está dotada de suficiente presión, el riego se lleva a cabo por diversos mecanismos especiales en cada caso y de ellos los más frecuentes son los coches *carri-cubas*; en cambio, en las poblaciones en que el agua es abundante y se halla dotada de la necesaria presión, mejor que riego, es un fuerte lavado el que se debe hacer en el pavimento. Así el agua arrastra toda suerte de inmundicias y va a verterse luego a las alcantarillas, completándose la limpieza con el barrido que puede llevarse a cabo más rápidamente con barrederas mecánicas.

LECCIÓN XVII

Del agua en las poblaciones. — Abastecimiento de aguas. — Saneamiento de las aguas insalubres. — Evacuación de las aguas sucias de las poblaciones. — Albañales, letrinas, cloacas, alcantarillas. — Alcantarillado; condiciones higiénicas que debe reunir. — Desagüe de las alcantarillas.

Del agua en las poblaciones. Abastecimiento de aguas. — La importancia sanitaria y la riqueza material de una población dependen en gran parte de la cantidad y calidad de las aguas de que puede disponer y del modo como las distribuye y aprovecha para los usos higiénicos e industriales.

La distribución de las aguas debe tener por objeto la ornamentación pública, el saneamiento de la población y la satisfacción de las necesidades domésticas.

Sea que las aguas broten espontáneamente de manantiales en el seno de la población o en sus cercanías, o que sean acarreadas a la misma desde lejos por medio de acueductos, o que se aprovechen las de un río inmediato, o que, en fin, se utilicen las pluviales, recogiénolas en balsas o cisternas, es indispensable que las que se destinen al consumo público ofrezcan las condiciones higiénicas que dejamos apuntadas al tratar, en lecciones anteriores, del agua potable.

Las autoridades municipales deben cuidar de hacer construir *depósitos* para las aguas. Estos tienen por

objeto sostener sobre los diferentes conductos que de ellos parten, una presión activa y constante, que facilite el curso ascensional del agua hacia los edificios particulares y públicos y a los sitios elevados, y al propio tiempo, asegurar el abastecimiento de los moradores en los casos en que sea preciso reparar los desperfectos de las vías que sirven para traer las aguas a la población.

Para el reparto de las aguas empléanse conductos de diferentes materias, cuya elección no es indiferente; los hay de hierro fundido, con betún, llamados *tubos de Chameroy*; de hierro colado; de fundición blanca, tapizados interiormente de un betún de cal hidráulica; cañerías de vidriado, etc., etc. Cualquiera que sea la materia que se adopte para tales usos, la canalización debe tener por objeto conducir las aguas al domicilio de los vecinos, sin perjuicio de las que deban llevarse a las fuentes públicas.

Saneamiento de las aguas insalubres. — Cuando la población no puede abastecerse de aguas perfectamente higiénicas, es preciso proceder al *saneamiento* de las que estén a su disposición, ya sea por medio de ciertos procedimientos domésticos, o ya con el auxilio de aparatos destinados a subvenir las necesidades del consumo público, que constituyen los diferentes *medios de filtración*.

La *filtración* de las aguas puede ser *natural* o *artificial*. En ambos casos, el agua, atravesando un medio poroso deja en éste sus impurezas y sale en estado de perfecta transparencia.

Son *filtros naturales* los diques de arena o de rocas porosas que se interponen en el curso de ciertas aguas cenagosas, penetrando éstas en su espesor, para reapare-

cer en un sitio, más o menos distante, depuradas del lógamo que tenían en suspensión.

Imitación de los filtros naturales, son las *galerías filtradoras*, que consisten en zanjas o receptáculos practicados en terrenos areniscos, o rocas porosas a propósito para ser penetradas por el agua, la cual destilan límpida y potable, después de haberlos atravesado. Cuando el terreno no ofrece las debidas condiciones para esta filtración natural, y la población tenga que surtirse de aguas turbias, no queda otro recurso que apelar a los *filtros artificiales*.

Los *filtros artificiales* más empleados son: los *estanques filtradores*; los *filtros de Vedel-Bernard*; los de *Bourg*, los de *Fonvielle*, los de *Souchon*, y los de *carbón*, aparte de algunos otros, que dada la índole elemental de estos apuntes no podemos pasar a describir particularmente.

Evacuación de las aguas sucias de las poblaciones. — Ya hemos dicho, en otro lugar, que la vía pública urbana representa los sistemas circulatorio y nervioso de la urbe; por ella se verifica el transporte de los elementos vitales de los habitantes; por ella se establecen las relaciones sociales necesarias al sostenimiento de la solidaridad de las agrupaciones urbanas. Debemos ahora añadir, que, en las urbes debidamente higienizadas, corre paralelo a las calles, un sistema excretorio, que como en el cuerpo humano, sirve para la expulsión de los restos de su funcionamiento íntimo, cuya presencia sería causa de mefitismo constante en el seno de la población y origen de un gran número de enfermedades.

Albañales, letrinas, cloacas y alcantarillas. — Todos estos nombres reciben los distintos conductos excretores de la población.

Los *albañales* conducen las aguas pluviales y sucias de las casas particulares; las *letrinas* acarrean fuera del domicilio privado las excreciones alvinas y urinarias; las *cloacas* recogen los excretos de varias casas, y las *alcantarillas* evacuan en conjunto todas las inmundicias de la población. Por todos estos enmuntorios se establece un verdadero drenaje interior de las urbes, no menos indispensable en éstas que en los terrenos pantanosos, cuyo saneamiento se intenta.

Alcantarillado; condiciones higiénicas que debe reunir. — La apertura de alcantarillas supone, de parte del suelo de emplazamiento de la urbe, una configuración especial, que permita dar cierto declive a los conductos por donde deben correr las aguas sucias. Cuando, por faltar esta condición, no se puede canalizar suficientemente el subsuelo, se emplearán aparatos mecánicos, que den una violenta impulsión, o se conducirá a la población un gran caudal de aguas que faciliten el arrastre de las materias excrementicias.

Las *alcantarillas* deben ofrecer un conjunto de condiciones arquitectónicas, de las cuales dependen su solidez y los buenos resultados del servicio a que están destinadas. El material de construcción preferible es la piedra de molino y para la ensambladura la cal hidráulica o el mortero con cemento. La superficie interior debe también estar revocada con una delgada capa de cemento, a fin de que no ofrezca desigualdad alguna que pueda servir de núcleo de atascamiento. En el día se prefiere la forma de un ovoide, con la extremidad menor hacia abajo, pues esta forma es la que requiere menos espacio, menos material de construcción y la más apropiada para el curso de los líquidos. Cuanto mayor sea

la pendiente más fácil será la marcha de las aguas; de lo contrario, si falta el necesario declive, se forman charcos y depósitos de cieno fétido. El suelo o parte baja de las alcantarillas, no debe estar embaldosado, si no formado de morrillos duros o de ladrillos bien cocidos y por todos lados revocado con betún hidráulico. Se procurará que la cavidad de la alcantarilla sea perfectamente lisa y sin formar ángulos. En los cambios de dirección se cuidará que se describan curvas perfectas. Su capacidad debe calcularse por la cantidad de aguas a que han de dar cabida en los grandes aguaceros, debiendo ser tanto mayor cuanto menos pronunciada la pendiente. En cada 50 ó 60 metros de trayecto deben tener las alcantarillas una abertura, cerrada con una reja, para evacuar los gases.

Desagüe de las alcantarillas. — El punto de *desagüe* de las alcantarillas es otro de los más importantes de esta cuestión. Si se encauzan las aguas sucias, para conducir las juntas a un río o a un puerto, cuyo mefitismo haya de ser un peligro para los habitantes, sólo se logra *dislocar* una causa de insalubridad. Lo más conveniente, sería destinarlas al riego fertilizante de prados; si esto no es posible y hay que acarrearlas a un río o al mar, sea en sitio en que no pueda infeccionar las limpias y potables de la población ni impurificar el puerto, si la población es marítima.

La policía sanitaria de las alcantarillas requiere incessantes cuidados para mantener expedita la canalización subterránea. Para proceder a la limpieza de las alcantarillas, hay que adoptar varias medidas previas, a fin de procurar su saneamiento antes que los poceros descendan para extraer los materiales semisólidos que se acu-

mulan en estos conductos e impiden el libre curso de las aguas. Cuando en el interior de la alcantarilla arda bien una luz y no se ennegrezca una tira de papel mojado en una solución de sub-acetato de plomo, se tendrá la prueba de que no hay anhídrido carbónico, ni gas sulfhídrico, y entonces podrán sin peligro bajar los poceros para extraer los materiales sólidos.

LECCIÓN XVIII

De los edificios públicos. — Condiciones higiénicas comunes a los establecimientos públicos. — Clasificación de los establecimientos públicos desde el punto de vista de su influencia higiénica. — Liger reseña de los edificios públicos y de las condiciones higiénicas particulares a que deben someterse.

De los edificios públicos; condiciones higiénicas comunes a los establecimientos públicos. — Su higiene comprende varias condiciones *generales* o *comunes* y otras *particulares* que difieren según el objeto a que están destinados.

Las condiciones *comunes* se refieren al emplazamiento, cubicación atmosférica, cualidades del aire, calefacción y ventilación. La limpieza y abastecimiento y distribución de las aguas son cuestiones de sumo interés, cuyo mecanismo en general puede resolverse teniendo en cuenta el objeto a que se destina el edificio.

Todo edificio público, es, en mayor o menor escala, causa de insalubridad, de incomodidad o de peligro. Los

más inofensivos, en el concepto del mefitismo, porque éste es poco graduado y pasajero, como los teatros y los templos, son incómodos por el ruido, y peligrosos por los riesgos de incendio; las escuelas incomodan por el bullicio que promueven los alumnos al entrar y al salir de las clases; los hospitales son insalubres por el mefitismo de que son foco; los cementerios, mataderos y desolladeros son incómodos e insalubres por las emanaciones pútridas. Añádase a esto que, por el mero hecho de que a la mayor parte de los establecimientos públicos concurren, de un modo temporal o permanente, un gran número de personas, que por lo mismo que consumen mucho oxígeno y exhalan igual proporción de anhídrido carbónico, necesitan poder disponer de un gran depósito de aire puro que vaya a renovar el del recinto, y se comprenderá la necesidad higiénica de que estos edificios estén emplazados en sitios distantes de las habitaciones privadas, si posible es, en los suburbios, y en caso de que hayan de radicar en el centro urbano, aislados por una ancha plaza, patio, jardín o paseo.

Clasificación de los establecimientos públicos. — Los establecimientos públicos pueden clasificarse desde el doble punto de vista de su *influencia higiénica* y de su *destino*. Limitándose a su destino, *Levy* los ha dividido en destinados a la salud, a la enfermedad, a la inminencia morbosa y al cautiverio; falta, por consiguiente, un grupo que comprenda los cementerios, mataderos y desolladeros.

El *Dr. Giné* ha establecido cuatro grupos fundamentales, atendiendo a la *condición higiénica* más digna de tenerse en cuenta en los establecimientos públicos.

El siguiente cuadro expresa los detalles de la clasificación:

| | | | |
|---|---|---|--|
| 1.º Que son foco periódico de mefitismo miasmático | { | Escuelas. Teatros. Templos. | |
| 2.º Que son foco permanente de mefitismo miasmático | { | Destinados a personas sanas | { Casas-cunas; salas de asilo; Inclusas; Hospicios; Cuarteles; Cárceles. |
| | | Destinados a personas en estado de inminencia morbosa | { Lazaretos. |
| | | Destinados a personas enfermas | { Hospitales generales; especiales; militares; para niños; para ancianos; de maternidad; manicomios. |
| 3.º Que son foco periódico de mefitismo pútrido | { | Salas de disección; Anfiteatros. | |
| 4.º Que son foco permanente de mefitismo pútrido | { | Cementerios. Mataderos. Desolladeros. | |

Ligera reseña de los edificios públicos y de las condiciones higiénicas particulares a que deben someterse. — Estudiaremos aquí cierto número de establecimientos públicos utilizados por las colectividades (1).

Templos. — Los edificios religiosos merecen fijar la atención desde el punto de vista higiénico. *Remlinger*

(1) Nada hemos de decir en este lugar de lo que hace referencia a las Escuelas por cuanto éstas han de ser objeto de un estudio más amplio y detallado en las siguientes lecciones de *Higiene especial Escolar*.

halla que el cubo de aire de las iglesias es muchas veces insuficiente, no compensando la altura de las bóvedas lo exíguo de la superficie, hacinada los días que asiste mucha gente. La luz solar que es un gran desinfectante penetra con dificultad en las iglesias, detenida casi siempre por vidrieras, que son tanto más perjudiciales cuanto más bellas son, es decir, cuanto más exageradamente pintadas. Digamos, por último, que algunas prácticas son eminentemente peligrosas, desde el punto de vista de la transmisión de enfermedades contagiosas. El beso de reliquias y de imágenes y de algunos objetos del culto, y la inmersión de los dedos en las pilas de agua bendita, prácticas son que en alto grado favorecen el contagio. En todas las iglesias, después de los días de fiesta, se procederá a la desinfección del suelo por medio del serrín de madera humedecido con la solución de sublimado corrosivo al 3 por 100. En tiempo ordinario, sólo se procederá al barrido después de regar, para evitar que se levante polvo. Las pilas de agua bendita se vaciarán con frecuencia y serán lavadas con legía hirviendo o sublimado, y se enjuagarán con agua.

Lo que acabamos de decir de los templos es igualmente aplicable a los *teatros*. Las multitudes son en estos edificios numerosas, la estancia más considerable, la ventilación deja que desear, la luz solar falta por completo. Basta entrar en una sala de espectáculos, inmediatamente después de la salida de la gente, para comprobar la masa de polvo que ha sido puesta en movimiento. Es pues, necesario, ante todo, en estos edificios, aplicar un sistema de ventilación lo más eficaz y completo posible.

Mataderos. — Los hay particulares o privados y otros públicos o municipales. Los primeros se prestan a

gravísimos inconvenientes. Los mataderos particulares escapan a un registro regular del servicio veterinario; son el receptáculo de todos los animales que su propietario teme, por cualquier razón, que lleguen al matadero público, mejor vigilado. En los mataderos particulares es donde se sacrifican las vacas tísicas, y los cerdos con triquina. Los mataderos públicos ofrecen más garantías por los registros higiénicos a que se someten las carnes. Respecto al emplazamiento, todo matadero debe ser colocado fuera de recinto poblado. Se escogerá preferentemente un punto elevado y se investigará con cuidado el grado de frecuencia de tal o cual corriente atmosférica.

Lavaderos. — El lavado de la ropa debe llamar la atención del higienista. La ropa sucia constituye un receptáculo de agentes microbianos, unos simplemente vulgares e inofensivos y otros patógenos. Importaría que toda prenda de ropa que provenga de un enfermo, fuese sometida a ebullición prolongada antes de llevada al lavadero. El interior de los lavaderos exige algunas disposiciones especiales. El aire está siempre al máximo de saturación; es necesario pues una ventilación enérgica para atenuar los efectos de este calor húmedo e impedir, o por lo menos disminuir, su condensación en las paredes. Los reglamentos prescriben, que los muros de los lavaderos deben estar separados de las demás casas por un espacio de 20 centímetros.

Cementerios. — Los cementerios deben estar situados a alguna relativa distancia de todo sitio urbanizado. Para su emplazamiento se escogerá un terreno elevado, situado al N o al E del centro urbano, a menos que de este lado soplen habitualmente los vientos que se dirigen a la población, en cuyo caso se elegirá otro punto. El te-

rreno destinado a las inhumaciones debe ofrecer una gruesa capa de tierra removible, a fin de que ningún lecho de roca superficial se oponga a que las hoyas tengan la debida profundidad. Debe también atenderse a que no haya corrientes de agua tan superficiales que puedan alumbrarse al practicar las excavaciones. No obstante, conviene tener en cuenta, que en los terrenos húmedos la putrefacción se desarrolla más rápidamente que en los secos; que en igualdad de circunstancias de humedad, el mantillo es la tierra que más favorece la descomposición de los cadáveres. Es muy conveniente que en los cementerios haya árboles, a fin de que el anhídrido carbónico, así como los productos de la descomposición sean absorbidos por las hojas y las raicillas. En los cementerios debe haber, como edificios anexos, una sala mortuoria, otra para verificar autopsias y embalsamamientos, una capilla y una habitación para el vigilante.

Hospitales. — Los hospitales son establecimientos en los que son tratados los enfermos curables. Esta definición diferencia precisamente el *hospital* del *hospicio*; éste, en efecto, está destinado a recibir los enfermos incurables, los viejos, los enfermos inválidos, los niños abandonados. La elección de terreno para emplazamiento de un hospital, es muy importante. Es necesario escoger un terreno seco, elevado, barrido por las corrientes atmosféricas y bastante extenso para que las edificaciones estén suficientemente alejadas de la aglomeración urbana. Hay, luego, que buscar el tipo de construcción más conveniente. Los higienistas han acabado por vencer la manía de los arquitectos en hacerlos monumentales. El tipo moderno es el hospital en fragmentos con pabellones sin pisos, y suficientemente aislados unos pabellones de

otros. Respecto al material de un hospital debe tener ante todo una condición necesaria; que sea fácilmente desinfectable. Tapices, cortinas y todo género de colgaduras y adornos deben estar suprimidos, pues todo esto no constituye otra cosa que verdaderos nidos de microbios.

Al lado de los hospitales generales, destinados a enfermos y heridos ordinarios, hay que estudiar ciertos establecimientos hospitalarios que tienen un destino particular; tales son las *maternidades*; los *asilos de convalecientes*, los *hospitales de aislamiento*, los *sanatorios*, y otros varios que por la índole de estos apuntes no entramos a describir particularmente.





SEGUNDA PARTE

HIGIENE ESCOLAR

LECCIÓN XIX

Importancia y trascendencia de la Higiene escolar. — Necesidad de aplicar la higiene a las escuelas. — Contenido y división de la Higiene escolar. — Deberes del maestro con relación a la higiene. — Carácter que debe revestir en las escuelas la enseñanza de la higiene.

Ya dijimos, al principio de estos apuntes que la *Higiene* tenía por objeto de estudio, conservar la salud y perfeccionar el ejercicio de las funciones. La *Higiene escolar*, pues, no es otra cosa que la aplicación de los principios y preceptos de la Higiene general a las escuelas y los alumnos que a ellas concurren, aplicación que responde a satisfacer las particulares condiciones del medio en que el niño debe pasar la mayor parte del día y de la actividad que en él ejercita.

Importancia y trascendencia de la Higiene escolar.
— Se distingue el actual movimiento pedagógico por la importancia, cada día más acentuada, que dentro y fuera de la escuela se concede en todos los países a la educación higiénica de los niños, en favor de la cual se hacen al presente los mayores esfuerzos. Establecida la existencia de este hecho no cabe desconocer el papel tan impor-

tante que en este sentido toca desempeñar a la Higiene, cuyas múltiples e interesantes aplicaciones a las escuelas han originado los estudios que se designan bajo el título de *Higiene escolar o pedagógica*. Merced a estos estudios, cuya importancia y necesidad son cada día más evidentes, se realiza en la escuela primaria verdadera y trascendental revolución que alcanza a todos sus elementos, desde las condiciones materiales de los edificios, mobiliario de clase y material de enseñanza, hasta la manera de disponer todos los ejercicios escolares, la distribución del tiempo y del trabajo y el régimen disciplinario. Nada, absolutamente nada, hay en la escuela sobre lo que no tenga algo que prescribir y siempre con notorio provecho para la obra total de la educación, la Higiene escolar o pedagógica. No es de extrañar, por lo tanto, la creciente boga y la suma importancia que al presente alcanza en la mayoría de los países cultos esta novísima rama de la Higiene pública y que a desenvolver sus principios y a depurar el valor y las aplicaciones de sus preceptos consagren asiduos y prolijos trabajos los pedagogos e higienistas de más renombre. Y merced a esta labor, tan rica en resultados prácticos, la *Higiene escolar* es de algunos años a esta parte objeto preferente en las discusiones de los Congresos de Pedagogía e Higiene, con lo cual queda expuesta la extraordinaria importancia de este nuevo orden de estudios.

Necesidad de aplicar la Higiene a las escuelas. — El hecho de ser el período de la niñez la época más peligrosa para la salud, es ya una razón suficiente para pedir que los preceptos higiénicos se apliquen con todo esmero en las escuelas, en las que pasan los niños la mayor parte del día en condiciones especiales, por lo que a

la vida física respecta. No debe olvidarse, tampoco, que la aglomeración de individuos que toda escuela implica constituye por sí una causa bastante poderosa para hacer que se redoblen los cuidados higiénicos, así por lo que atañe a los individuos como en lo tocante al medio en que se hallan; individuos y medio, que en el caso presente están representados por los alumnos y el local de la escuela respectivamente. La influencia que puede ejercerse en las costumbres públicas por lo que respecta a formar hábitos higiénicos, es otro de los motivos que aconsejan someter la escuela a las más rigurosas prácticas higiénicas, máxime cuando por virtud de ellas contraerán los niños hábitos corporales que reemplacen a los viciosos que de ordinario adquieren con detrimento de su salud y a menudo con grave riesgo de su existencia, que en ocasiones destruyen prematuramente. Los hábitos higiénicos que los niños adquieran en la escuela no sólo tendrán resonancia en su vida ulterior, sino que trascenderán a la sociedad influyendo en ella, pues basta con recordar la influencia que en la vida de los individuos ejercen los hábitos adquiridos en la niñez y la fuerza que tienen los que contraen las colectividades.

Contenido y división de la Higiene escolar. — Cuan-
to de un modo más o menos directo contribuye a pre-
servar la salud de los alumnos contra la acción de los
agentes exteriores que le son nocivos, o contra el influjo
de determinados ejercicios que pueden perjudicarle,
todo es atendido por la Higiene escolar, según de ello
nos dará idea la complejidad de asuntos que abraza.

De la distribución que ordinariamente se hace de
estos asuntos se originan dos secciones de la Higiene
escolar; en una se agrupa todo lo concerniente a los cui-

datos personales que exige la salud del alumno, y en la otra cuanto respecta a las condiciones materiales a que deben ajustarse la construcción de los edificios de escuela y del mobiliario y material de enseñanza, en correspondencia con la salud de los educandos. Toda la Higiene pedagógica se funda, pues, en la consideración de estos dos factores: *el escolar y la escuela*, siendo, en último término, su objetivo la *salud* individual y colectiva de la población escolar.

La consideración del primero de estos dos factores motiva la parte denominada *Higiene del alumno*, en la que se trata de los medios de preservar la salud de los niños, de las enfermedades que suelen llevar a la escuela o contraer en ella, especialmente por contagio; de los accidentes que en la misma pueden sobrevenirles y de su aseo personal; de las precauciones higiénicas que deben tomarse en relación con los ejercicios físicos y algunos intelectuales; de la distribución del tiempo y del trabajo, y en fin, de los consejos y las advertencias que al maestro incumbe dar a sus discípulos y a las familias de los discípulos a fin de garantizar todo lo posible el bienestar físico de estos.

Considerando el segundo factor, tenemos la *Higiene del medio*, (de la escuela), y en ella se trata, por una parte, de las condiciones materiales que deben reunir los edificios y locales para garantizar la salud de los niños, y por otra parte de las condiciones que corresponden al mobiliario de las clases y al material de enseñanza de las mismas, encaminadas siempre al mismo fin de la salud del alumno.

Deberes del maestro con relación a la Higiene. — La importancia que hemos visto tienen las cuestiones

de Higiene y las aplicaciones que de esta ciencia se hacen en la escuela, imponen a los maestros otros nuevos y delicados deberes, a los que cada día podrán substraerse menos. Así, pues, de cuantas cuestiones abraza la Higiene escolar, necesitan los maestros tener conocimiento para que tengan debida aplicación en las escuelas los preceptos de la Higiene. En este concepto, el maestro ha de tener en cuenta que tanto como los métodos y procedimientos de enseñanza, necesita conocer las prescripciones de la Higiene escolar, con tanta más razón cuanto que muchas de ellas tiene necesidad de aplicarlas por sí mismo. Tampoco debe olvidar que desde el momento que los niños entran en la escuela, contrae con ellos y sus familias deberes de cuyo cumplimiento nada puede excusarle, si es hombre de conciencia y estima en lo mucho que vale la salud de sus discípulos, ya que la menor falta o descuido puede dar ocasión u origen a un trastorno que altere la salud del alumno para toda la vida. Es, pues, de capital interés para el maestro, el estudio de los problemas que abraza la Higiene escolar, a fin de poder llenar cumplidamente su misión.

Carácter que debe revestir en las escuelas la enseñanza de la Higiene. — No se limitan a lo que acabamos de indicar los deberes que el maestro tiene con relación a la Higiene. Figurando esta materia como una de las que constituyen el programa de la enseñanza primaria, está obligado a atender a ella de modo que resulte eficaz, que sea verdaderamente aplicada en todos los actos escolares, y que tenga *carácter experimental y práctico*. A este objeto, lo primero que el maestro necesita es no ofrecer al niño los conocimientos higiénicos mediante fórmulas escuetas redactadas en forma de secas máximas,

si no en relación con toda la cultura que se le suministre con relación a las ciencias físicas y naturales y sobre todo en estrecha unión con las nociones obligatorias y suficientes de Fisiología. Fundándolo en ésto es como puede hacerse experimental y práctica la enseñanza de la Higiene, que es un error quererla reducir a los términos de una especie de cartilla escrita en prosa o en verso, pero en la que se prescriben reglas aisladas cuya razón no llega a entrever el niño. Repetimos, pues, que el estudio de la Higiene no debe presentarse al alumno aisladamente, si no con enlace, en una especie de compenetración con el de la Fisiología.

El carácter que requiere en la escuela la cultura higiénica, tiene gran analogía con el que exige la cultura moral, que, al cabo, no es otra cosa, que una verdadera higiene del espíritu. Empeñarse en suministrar estas dos culturas de la manera abstracta que suponen las lecciones aprendidas de memoria en los libros o las máximas que a modo de formulario de recetas se ostentan, en las paredes de las clases, es desconocer la índole de ambas materias y las exigencias de toda buena educación y convertir en enseñanzas muertas las que más que ningunas otras deben ser enseñanzas vivas que den por resultado el hombre sano física y moralmente. Así entendida la enseñanza de la Higiene en la escuela, puede ejercerse una influencia fecunda, no solo por lo que a los escolares respecta, sino también por lo que a las costumbres públicas atañe.

LECCIÓN XX

Higiene del alumno. — Condiciones higiénicas que deben exigirse para el ingreso de los niños en las escuelas. — Aseo y limpieza de los alumnos. — Higiene de los sentidos. — Higiene de los ejercicios escolares.

Higiene del alumno. — *Condiciones higiénicas que deben exigirse para el ingreso de los niños en las escuelas:* Tratándose de la higiene del alumno, lo primero en que hay que pensar es en las *condiciones* de los aspirantes a ingresar en la escuela. Estas condiciones, en parte exigidas por la legislación y en parte por la práctica y las conveniencias higiénicas, se refieren a la *edad* del niño, a su *estado de salud* y si se halla o no *vacunado* y *revacunado*, en su caso. A éstas se reducen las llamadas *condiciones de admisión* con respecto a la Higiene, siendo las prescripciones que con relación a ellas debe tener en cuenta el maestro las que van a continuación:

1.º *Edad para la admisión de niños en las escuelas.* — La edad escolar es, según la ley, de seis a nueve años, no debiendo ingresar los niños en las escuelas elementales sino cuando hayan cumplido seis años; en donde no hay escuelas de párvulos suelen admitirse a los cinco años.

Para fijar en dicha edad el ingreso de los alumnos se ha tenido en cuenta, que los niños menores no están en aptitud de tomar parte en los trabajos ordinarios de la

escuela, y si lo hacen es interviniendo en ejercicios que no comprenden, por lo que se hallan obligados durante mucho tiempo al silencio y al entumecimiento. Mas como quiera que la legislación y la práctica autorizan la admisión de niños menores de seis años, sobre todo en las poblaciones donde no existen escuelas de párvulos, la Higiene exige al maestro en cuya escuela acontezca esto, que no someta a los referidos niños al régimen común, sino que por el contrario, les conceda durante las horas de clase algunos recreos, que sean sus lecciones más cortas que las de los otros, y que les procure ciertos pasatiempos (como, por ejemplo, entretenerse con libros ilustrados, o con láminas o con ciertos juegos, etc.). Si el número de estos niños y las condiciones de la escuela lo permiten, lo mejor será formar con ellos una *clase especial* en la que predomine el carácter de las escuelas de párvulos, y que no sería otra cosa que la *clase infantil*, que muchas escuelas del extranjero tienen establecida.

2.º Estado de salud; (o justificación de no padecer enfermedad contagiosa). — Aunque en mucho tiempo no existió prescripción alguna de carácter general que impusiera la justificación de estos requisitos, ya el artículo 22 del Reglamento de 1838 mandó que no se admitiera en las escuelas ningún niño con erupciones sin que precediese certificación facultativa de no ser contagiosas. Por lo que a las enfermedades infecciosas y contagiosas respecta, conviene recordar que ya el Reglamento general de las escuelas, de 1838, preceptuaba la revista diaria de aseo y limpieza que deben pasar los alumnos antes de comenzar los ejercicios y luego establecía lo que ya queda dicho al principio de este párrafo, respecto a las

enfermedades eruptivas. El maestro no debe prescindir de cerciorarse, al tener un niño ingreso en la escuela, de si padece alguna enfermedad de carácter contagioso, sea o no de las que se manifiestan por erupciones, a cuyo efecto necesita exigir el oportuno certificado facultativo. Para este caso es de suma utilidad el servicio médico-higiénico en las escuelas, pues no hay que perder de vista que no siempre puede tomarse dicho certificado como prueba terminante y concluyente.

3.º **Vacunación.** — El art. 13 del Real decreto de 15 de Enero de 1903, prohíbe el ingreso en escuela pública a menores de diez años que no exhiban la certificación de hallarse vacunados y de los menores de veinte que no presenten la de revacunación; todo bajo la responsabilidad de los maestros. Es necesario, pues, que el maestro sea muy escrupuloso, pues la menor tolerancia podría acarrear consecuencias funestas a los demás alumnos y a él una inmensa responsabilidad, si por su negligencia o tolerancia se produjera un conflicto en la salud pública; en las escuelas donde se halle establecida la inspección higiénica, a que antes hemos aludido, es obligatorio semejante reconocimiento, que llevará a cabo el médico encargado de dicho servicio.

4.º **Revacunación.** — En un buen servicio de Higiene escolar no debería el maestro o la Administración pública contentarse con saber que el niño cuyo ingreso se solicita en una escuela se halla vacunado, sino que conviene conocer la época en que se llevó a cabo la operación; pues es hoy opinión admitida por médicos e higienistas, que la influencia preservadora de la vacuna, no dura más que cierto tiempo que generalmente es de cinco a siete años, al cabo de los cuales cesa dicha influencia y

el peligro de ser atacado de viruela parece ser el mismo, poco más o menos, que antes de la vacunación. Se origina de aquí la necesidad de las *revacunaciones*, que son obligatorias, como ya se ha dicho, y a la vez la justificación, por lo que a este particular respecta, para la admisión de los niños en la escuela. La inobservancia de estas prescripciones constituye siempre un peligro para la población escolar, pero mucho mayor en las épocas, tan frecuentes en todas partes, de epidemia variolosa.

Precauciones que deben tomarse para el reingreso en la escuela de los alumnos que hayan padecido alguna enfermedad contagiosa. — También tiene que atender el maestro a este caso, para evitar el contagio entre sus discípulos. En España, por Real orden de 15 de Febrero de 1909, se pidió al Real Consejo de Sanidad un informe referente a cuales sean las enfermedades infecciosas o infecto-contagiosas, u otras que por la posibilidad de su contaminación o la repugnancia que ocasionen deben alejar de las escuelas a los niños que las padezcan y también se pidió que se determinase el tiempo mínimo a que pueden reingresar en la escuela los niños que las hayan padecido.

Evacuada esta consulta, por Real orden de 12 de Marzo de 1909, se dispuso: "3.º Que el tiempo mínimo para el reingreso en las escuelas de los alumnos que hayan padecido alguna enfermedad contagiosa será de 40 días para los casos de viruela, tifus, escarlatina y coqueluche o tos ferina; de 20 días para los de difteria, y de 15 para los del sarampión, contados desde la fecha en que los alumnos hayan sido dados de alta por el facultativo. — 4.º En todos los casos de enfermedad transmisible se exigirá un certificado o nota, subscriptos por un médico

en que se haga constar que por el plazo transcurrido y por las precauciones de limpieza y de desinfección tomadas, no existe peligro de contagio para los demás alumnos y maestros“.

Aseo y limpieza de los alumnos. — Este es un punto acerca del cual todo lo que insista el maestro será poco. Dejando a un lado los efectos morales del aseo y la limpieza, no debe olvidarse la influencia que uno y otro ejercen en las funciones orgánicas por mediación de la *piel* a cuyo estado higiénico se debe en gran parte la normalidad o las alteraciones de esas funciones. Teniendo en cuenta todo esto, la legislación se ha preocupado del aseo y la limpieza de los alumnos, dictando al efecto prescripciones más o menos terminantes. El Reglamento de las escuelas, ya citado en otros puntos, de 1838, dice a este propósito lo siguiente: “Examinará también el maestro si los niños se presentan en la escuela con el debido aseo; procurando que se conserven limpios y anotando los que parezcan descuidados en esta parte, para corregirlos, si es defecto personal, o excitar con prudencia el celo de sus padres“.

En consecuencia de este precepto, antes de dar comienzo a las clases deben los maestros pasar a sus discípulos *revista de aseo*, diariamente, y por mañana y tarde examinándoles no solo la cara y las manos (sin olvidarse de las uñas), sino también los ojos, nariz, boca y orejas, y sobre todo, la cabeza y el estado del cabello. A los que no estén debidamente limpios hará inmediatamente que se asean en el lugar que al intento debe haber en la escuela (en ninguna debiera faltar *lavabos* y *agua* en abundancia), y en ocasiones, sobre todo cuando se trate del mal estado de cabeza, enviarán al niño a su casa para

que lo laven, a fin de hacerle comprender, así como a sus padres, que la escuela es sitio que deben respetar, y donde nadie debe ser recibido sin presentarse en las condiciones que la Higiene y las conveniencias sociales exigen de consuno. Asimismo ha de cuidar también el maestro del aseo por lo que respecta a los vestidos que usen los niños, no consintiendo a estos que entren en clase llevándolos sucios y mal puestos a fin de que vayan adquiriendo ese aire de decencia y de dignidad que es el signo de los niños *bien educados*. Como complemento de lo dicho respecto al aseo corporal de los alumnos, se emplean en algunas escuelas *los baños*, reconocidos como uno de los medios mejores para la conservación de la salud, aparte de lo necesarios que son para completar el aseo del cuerpo, pues bien se comprende, que estas lociones generales alcanzan a las partes de la piel a que no llegan las parciales de cara y manos, y aún de los pies. Establecidos en las escuelas los baños, pudiera influirse mucho en la generalización de una práctica tan higiénica, y no obstante, tan poco generalizada hoy, por desgracia, aun entre las personas que cuentan con medios para realizarla. Como quiera que sea, en las escuelas donde se hallen establecidos los baños no deben emplearse sino con aquellos niños cuyos padres ó encargados convengan en ello, y siempre asesorándose del médico, a fin de evitar inconvenientes que pudieran traducirse luego en graves responsabilidades.

Higiene de los sentidos. — El alto valor psicológico que tienen los sentidos corporales, da una gran importancia a todo cuanto se refiere a su higiene.

Empezando por el del *tacto* lo primero que hay que observar es que el aseo de la piel, a que antes nos hemos

referido, favorece su integridad, por lo que las lociones y los baños, así como ciertas unturas y fricciones suaves, contribuyen a dotar al tacto de delicadeza, dando el resultado contrario la exposición de la piel a la intemperie y el manejo frecuente y vigoroso de cuerpos duros, ásperos y calientes; los rozamientos, y el calor y el frío excesivos embotan el tacto, aumentando el grueso de la epidermis, por lo que debe evitarse la acción de unos y otros sobre la superficie cutánea.

En cuanto a la *vista*, requiere su higiene que las impresiones de luz que reciben los ojos no sean ni muy fuertes ni muy débiles. La luz demasiado fuerte, ya sea solar, ya artificial, irrita el ojo, como lo fatiga cuando es escasa si oscila mucho. Debe evitarse, por lo tanto, leer a los rayos del sol, trabajar mucho con luz artificial, procurando, cuando de esta se haga uso, que sea regular y sin oscilaciones y amortiguando sus efectos por medio de pantallas, bombas de cristal deslustrado, etc. La reflexión de los rayos solares sobre nieve, arena, y superficies muy planas y lustrosas es perjudicial para la vista, así como lo son también el paso brusco de la obscuridad a la luz, la acción del aire caliente y seco, los vientos que llevan polvo, los condimentos irritantes y las bebidas alcohólicas, sobre todo cuando se abusa de unos y otras. La costumbre de mirar los objetos desde muy cerca conduce a la *miopía*, como la de mirar desde muy lejos lleva a la *presbicia* por lo que debe evitarse que los niños adquieran semejantes vicios.

Por lo que al *oído* atañe, conviene tener en cuenta que mientras el silencio completo lo debilita, los ruidos muy fuertes e intensos le originan inflamaciones, sordera, rotura de la membrana del tambor, y otras lesiones

graves. Los cambios bruscos de temperatura perjudican asimismo la salud del órgano de la audición, por lo que deben evitarse y cuando esto no sea posible, se abrigarán las partes laterales de la cabeza o se taparán los oídos con algodón en rama, precaución que también deben adoptar los que se vean obligados a sufrir ruidos muy fuertes, así como los que se ejercitan en la natación. La Higiene debe insistir mucho en el aseo de la oreja y del conducto auditivo externo a fin de limpiar estas partes del polvo y el cerumen que en ellas se acumulan y que en ciertas condiciones impiden que se oiga bien.

Con respecto al sentido del *gusto*, lo más importante que la Higiene tiene que observar es lo que se refiere al aseo de la boca, acerca del que debe tenerse el mayor esmero posible por lo que afecta a los dientes y por lo que estos influyen en las funciones digestivas. Privarse de cuantas substancias puedan irritar o alterar la mucosa bucal, como las bebidas alcohólicas fuertes, los alimentos muy salados o demasiado calientes, los condimentos acres y picantes, etc.; esto es en suma lo que prescribe la higiene del sentido que nos ocupa.

Las reglas que se refieren al sentido del *olfato* se reducen a evitar cuanto pueda modificar el estado normal de las partes que concurren al desempeño de esta función, como por ejemplo, los olores demasiado fuertes, que contribuyen a embotar la sensibilidad del nervio olfatorio, las substancias que irritan la membrana pituitaria, como el polvo del tabaco o rapé, y evitar los enfriamientos que son causa de las anginas y de otras enfermedades que afectan más o menos a dicho órgano.

Higiene de los ejercicios escolares. — También el ejercicio tiene su correspondiente *higiene*, de la que es necesario cuidar, especialmente en las escuelas.

Ante todo, debe procurarse que los ejercicios no sean muy continuados, que alternen con intervalos de reposo y que sean siempre proporcionados a la edad y las condiciones físicas de los niños, a los cuales no debe fatigarse mucho.

Como la mayoría de los ejercicios físicos acaloran a los niños y excitan en ellos la transpiración, es conveniente estar a la vista de esto para evitar los constipados u otras afecciones más serias que pudieran sobrevenir. Así, debe evitarse, cuando los niños se hallan en ese estado, que se expongan a corrientes de aire, que beban agua fría y que queden parados en lugares húmedos o frescos. Después de un ejercicio violento, como el que se origina en algunos de los propiamente llamados gimnásticos, será prudente abrigar un poco a los niños, máxime si, como es conveniente, se han aligerado de ropa para ejecutar dichos ejercicios; estos requieren siempre que el cuerpo esté suelto y no se halle embarazado por ligaduras apretadas, ropas que ajusten mucho, etc., etc. Debe cuidarse de que los niños no estén expuestos mucho tiempo a los rayos del sol, sobre todo en primavera y verano. Tampoco debe tenérseles expuestos mucho tiempo al aire libre en los días de gran frío y de mucha humedad. Ha de cuidarse mucho de que no se mojen ni humedezcan los pies, y una vez humedecidos, cambiar pronto el calzado húmedo por otro seco. No hay para que insistir en la gran vigilancia que el maestro debe siempre tener sobre toda clase de ejercicios escolares.

LECCIÓN XXI

Objeto y carácter de la Medicina en las escuelas. — Papel del maestro con relación a la medicina escolar. — De los accidentes que pueden sobrevenir a los niños en las escuelas: 1.º Accidentes por causa interna; 2.º Accidentes por causa externa: Manera de remediar estos accidentes. — El botiquín escolar.

Objeto y carácter de la Medicina en las escuelas. — Fácilmente se comprende que tratándose de las escuelas primarias, en las que no hay internado, la Medicina no puede ni debe tener otro carácter que el de *preventiva*, o sea de *higiene médica*. El maestro no debe perder de vista que el auxilio del médico es la mayor parte de las veces necesario y que, por tanto, se halla obligado a procurarlo, cuando por los caracteres o circunstancias del accidente no pueda trasladarse inmediatamente a su casa el paciente. Tiene, pues, la Medicina en las escuelas un objeto esencialmente preventivo, salvo en los casos de accidentes leves y pasajeros, y tiende a ganar el tiempo que se perdería sin el concurso de los primeros auxilios que puede prestar el maestro.

Papel del maestro con relación a la Medicina escolar. — Teniendo en cuenta que aun no está definitivamente organizado el servicio facultativo médico-escolar, no hay, pues, en la escuela, más higienista ni más médico inmediato y permanente que el maestro, con lo que dicho se está que todo le incumbe a él. Hay casos en

que el maestro es el llamado a prestar los primeros auxilios por haber sobrevenido alguno de los accidentes a que constantemente están expuestos los niños. En este sentido, necesita poseer ciertos conocimientos médicos, y no solo poseerlos, sino saberlos poner en práctica y conocer los diferentes medicamentos que dichos accidentes requieren, a fin de no confundirlos y hacer de ellos funestas aplicaciones. Por otra parte, es necesario al maestro conocer los síntomas y caracteres de determinadas enfermedades, sobre todo de las contagiosas, para precaver contra ellas la salud de sus alumnos, comprometida muchas veces por la falta de estos conocimientos, y así evitará lo más pronto posible que anden entre sus compañeros escolares afectados de una de la indicadas enfermedades.

No hay duda alguna que el maestro se ve precisado no pocas veces a intervenir en los *accidentes* que se presenten en la población escolar y a intervenir en el momento más crítico, por lo que importa decir algo aquí de los que son más frecuentes, tratándose de niños.

De los accidentes que pueden sobrevenir a los niños en las escuelas. — Aparte de las enfermedades propias de la infancia, sabido es que los niños se hallan expuestos a *accidentes* de varias clases, que lo mismo pueden ocurrir en la casa paterna, que en la calle, que en la escuela, y a causa de los cuales se altera por más o menos tiempo la salud de los que son víctimas de ellos. Y si es verdad que en dichos accidentes es necesario en la mayoría de los casos el concurso del facultativo, también lo es que casi siempre es preciso aplicar algún remedio antes de obtenerlo, porque los primeros auxilios son de todo punto perentorios si han de prevenirse las

consecuencias fatales que a veces originan, y no siempre está el médico tan a mano que pueda prestarlos con la debida oportunidad. Por todo ello es conveniente que el maestro tenga alguna noticia de los que son más comunes y sobre todo de aquellos a que están más expuestos los niños y de los auxilios que requieren, en el momento de sobrevenir; tal es el objeto de las indicaciones que siguen a continuación, relativas a los accidentes a que están expuestos los niños y que no dejan de presentarse en las escuelas. Estos accidentes pueden considerarse divididos en dos grandes grupos; a saber: 1.º accidentes debidos a *causa interna*, y 2.º accidentes debidos a *causa externa*.

1.º grupo: Accidentes por causa interna. — En este primer grupo se comprenden aquellos accidentes en que no obra ningún elemento exterior de una manera directa, como sucede por ejemplo, en las apoplejías, las congestiones y las hemorragias, que pueden sobrevenir sin causa exterior aparente.

Congestiones. — Consisten en cierto estado de la circulación que más o menos pasajeramente afecta a una región, y se caracteriza por una gran cantidad de sangre acumulada en los vasos de la parte afectada. Las más frecuentes y peligrosas y por tanto las que más deben ocuparnos aquí, son las congestiones cerebrales. — Lo primero que debe hacerse con el paciente es tenderlo, procurando que tenga la cabeza alta y completamente desnuda y aflojándole las ropas que compriman el pecho y el cuello. Sin pérdida de tiempo se le aplicará agua fresca en la frente y la cabeza, mediante paños mojados y dejando a su alrededor libre la circulación del aire, a cuyo fin no conviene que rodeen muchas personas al

enfermo. Se le darán fricciones enérgicas con un paño fuerte y áspero en las piernas, hasta enrojecer la piel, pudiendo al efecto emplear el vinagre si lo hay a mano. También puede acudirse a los sinapismos en las extremidades inferiores. Últimamente se llamará al médico, si el accidente se prolonga.

Apoplejía: Los primeros auxilios que deben prestarse en caso de un ataque apoplético, son análogos y parecidos a los que acabamos de indicar para las congestiones, con la sola diferencia que los remedios a emplear han de ser más enérgicos y vigorosos.

Síncope. — Son desvanecimientos más o menos fuertes, que consisten en la suspensión momentánea de los movimientos del corazón, causada por una impresión muy viva, una emoción fuerte, una hemorragia, etc. Los primeros cuidados en caso de síncope son los siguientes: ante todo, tender al paciente horizontalmente, teniendo la cabeza en el mismo plano que los pies o más baja a fin de que afluya la sangre al cerebro y despertar así la vida de este órgano y reanimar los movimientos del corazón y del pulmón; en seguida se aflojarán las ropas del paciente, sobre todo aquellas que impidan la respiración y se le pondrá al fresco de una ventana o puerta abierta; luego se emplearán aspersiones de agua fría en el rostro y se hará aspirar al enfermo olores fuertes, como eter sulfúrico, eter acético, vinagre, amoniaco, agua de colonia, humo de tabaco, plumas quemadas, etc., etc. Si después de todo esto, el síncope no cede, (lo que es raro que suceda) se avisará al médico, mientras se le hace al enfermo la respiración artificial.

Ataques epilépticos. — En estos ataques caen los enfermos al suelo, precediendo siempre a la caída un

fuerte grito. Durante algunos instantes queda el paciente sin movimiento y poco después sobreviene el ataque convulsivo, durante el cual todo el cuerpo es presa de movimientos desordenados. Lo que primeramente necesitan los afectados de esta dolencia es aire y frescura, que debe procurárseles desde luego, a la vez que se les aflojan las ropas del cuello y del cuerpo. Se procurará con gran cuidado no violentar al paciente para abrirle las manos, que quedan cerradas, y contener sus movimientos para que no se golpee. De lo que debe cuidarse es de que no caiga al suelo y no se muerda la lengua que a veces queda cogida entre los dientes y es preciso para esto ponerle algo dentro de la boca lo cual puede conseguirse con un pedazo de madera envuelto en un trapo o con un pedazo de corcho. No hay que hacer más, sino esperar con paciencia el fin del ataque.

Hemorragias. — Pueden provenir de los vasos capilares, que es el caso más frecuente, y al que corresponden las *hemorragias nasales*; de una vena que se ha abierto, y, en fin, de la rotura de una arteria, que son las más graves. En el primer caso la sangre es roja y sale a gotas abundantes; en el segundo presenta un color oscuro, casi negro, y sale a chorro continuo, y en el tercero es de un rojo escarlata y sale a chorro fuerte e intermitente, que corresponde a los latidos.

En las hemorragias de la nariz (*epixtasis*), que son las más frecuentes en los niños y corresponden a las menos graves, lo primero que debe procurarse es colocar al paciente con la cabeza levantada, desembarazándole de las ropas que le opriman el cuello y el pecho, cubrirle la frente, sienes y nuca con compresas empapadas en agua fría, recurriendo si el flujo persiste, a la inyección

en las fosas nasales de sustancias astringentes, como, por ejemplo, agua con vinagre o con unas gotas de la disolución de percloruro de hierro y no permitir al paciente que se suene la nariz. Cuando ni estos medios dan resultado hay que recurrir al *taponamiento*, para el que es indispensable el concurso facultativo.

2.º grupo: Accidentes por causa externa. — En este segundo grupo se consideran comprendidos los accidentes que son ocasionados por algún agente exterior, y en él pueden incluirse, las luxaciones, las fracturas, las heridas, las quemaduras, etc., etc.

Luxaciones. — Con tal nombre se designa la salida de un hueso movable fuera de la cavidad articular. Cuando dos huesos que se corresponden pierden por entero sus puntos de contacto, la luxación se llama *completa*, y se llama *incompleta* cuando dichas superficies se hallan en contacto todavía por algunos de sus puntos. A estas últimas corresponden las *torceduras*, que tan frecuentes son en los niños, por virtud de sus movimientos, saltos, carreras, etc. El tratamiento de las luxaciones consiste en reducir a tiempo el hueso luxado a su cavidad articular, mantenerlo reducido y combatir los síntomas que las compliquen. A la reducción, es, pues, a lo primero que hay que atender. Si la luxación es de alguna consideración lo mejor es esperar al médico, y cualquiera que sea su clase, no debe intentar la reducción quien no tenga suficiente seguridad de verificarla con éxito. En este caso, y mientras llega el facultativo, se reducen las precauciones que deben tomarse con el paciente a colocarlo en la postura más cómoda para no mortificar la parte lastimada, y en aplicar a ésta fomentos fríos de agua con o sin adición de subacetato de plomo líquido

o de tintura de árnica; también se recomiendan para el caso aplicaciones de alcohol alcanforado.

Fracturas. — Suponen rotura de uno o varios huesos por una o varias partes y revisten más gravedad que las luxaciones. Por las mismas causas que a éstas, se hallan expuestos los niños a las fracturas, por más que no sean en ellos tan fáciles como en los adultos, por tener los huesos más tiernos. Con más razón que las luxaciones, requieren las fracturas el concurso del médico, al cual debe avisarse desde el momento que ocurra el accidente. Las precauciones que deben tomarse mientras el facultativo llega, son las de tratar de mantener los huesos fracturados en su posición normal, en cuanto sea posible, por medio de compresas, almohadillas, algodón en rama, y vendas colocadas alrededor del miembro fracturado, de modo que quede en la normalidad más completa. Una vez en estas condiciones, puede trasportarse al paciente, cuidando de que la posición que se le haga adoptar sea lo menos incómoda posible.

Contusiones y heridas. — Las más frecuentes en los niños son las *contusiones* que se producen cuando se caen, o en sus juegos y peleas, y las *cortaduras* y *pica-duras* que se hacen con tijeras, cortaplumas, punzones, agujas, etc. Tratándose de las contusiones y magullamientos, se empleará, si las lesiones no son profundas, el agua de vejeto, la tintura de árnica diluída en agua, abluciones frías, compresas empapadas en aguardiente alcanforado, compresión moderada (con una moneda, por ejemplo) y quietud absoluta de la parte dolorida. Si hay simplemente *equimosis* (lo que vulgarmente se llama *cardenal*), basta con aplicar compresas de agua salada o avinagrada.

En cuanto a las heridas hechas con instrumento cortante (*heridas incisas*), lo primero de todo es lavarlas con agua abundante alcoholizada y asegurarse de que no queda en ellas ningún cuerpo extraño; cuando sangran mucho debe emplearse el agua fría. Una vez bien lavada la herida, se la enjuga con un trapo fino o con algodón en rama, se aproximan cuidadosamente los bordes de ella y se procura mantenerlos en este estado por tiras aglutinantes, como el tafetán inglés o el diaquilón, que abracen una extensión mayor que la herida.

Si la herida es producida por instrumento punzante, el tratamiento consiste en lavarla y después de bien seca cubrirla con colodión o diaquilón y prevenir la inflamación por medio de compresas frías. Estas heridas pueden ser muy graves por causa de su profundidad, por lo que en todos los casos un poco serios o de duda, debe buscarse el concurso facultativo, limitándose a prevenir mientras se obtiene.

En el grupo de estos accidentes pueden también presentarse casos de *quemaduras, congelaciones, picaduras y mordeduras venenosas, envenenamientos, insolaciones, asfixias, atragantamiento*, etc., etc., que dada la índole elemental de estos apuntes no podemos pasar a detallarlos particularmente, pero que un maestro celoso en el cumplimiento de sus deberes profesionales, debe saber prestar los primeros auxilios, estudiando en algún tratado elemental de *Medicina y Cirugía de urgencia*, libro que no debe faltar en la biblioteca del maestro.

El botiquín escolar y los medicamentos en las escuelas. — Para que se puedan prestar a los alumnos los auxilios necesarios en caso de ser atacados de alguno de los accidentes enumerados, sería conveniente que

hubiera en la escuela un *botiquín* provisto de los medicamentos, instrumentos y objetos más indispensables para el expresado servicio. De la oportunidad con que se presten los primeros auxilios, depende, con frecuencia, que el mal tome o no proporciones y tenga o no consecuencias lamentables. No se olvide, por otra parte, que los primeros auxilios son muchas veces tan perentorios, que es preciso suministrarlos sin esperar la llegada del médico, por cerca que se halle, y que es menester tener muy a mano los remedios y aplicarlos instantáneamente para que surtan efecto. Por estas y otras causas, los padres de familia son los primeros interesados en que se generalicen los botiquines escolares, y los medicamentos en las escuelas.

LECCIÓN XXII

Higiene de la escuela. — El edificio escolar; emplazamiento, orientación, modo y materiales de construcción, aspecto general, dimensiones, ventilación, calefacción, alumbrado, techo, paredes, suelo y decorado.

Higiene de la escuela. — *El edificio escolar; Emplazamiento.* — Lo relativo al *emplazamiento* y al *terreno* entraña problemas de verdadera importancia, con respecto a la Higiene, que hay que tener muy en cuenta.

Importa que el terreno que se elija para el emplazamiento de una escuela sea, además de elevado y de fácil y sano acceso, de naturaleza nada húmeda, a cuyo efecto

debe huirse del arcilloso, que por razón de su impermeabilidad conserva las aguas de lluvia y las despide, mediante los rayos del sol, en forma de vapores: los terrenos preferibles bajo este respecto son los arenosos, y mejor aún los calcáreos, que por más que no dejen de ofrecer inconvenientes, son los más secos y saludables de todos. Pero como otras circunstancias impiden muchas veces la elección de un terreno de buenas condiciones de salubridad, hay que aceptar con frecuencia un suelo húmedo, en cuyo caso no queda más remedio que procurar su saneamiento. El mejor medio de sanear un suelo húmedo consiste en la construcción de sótanos o cuevas. Mas como este procedimiento no es siempre posible, por razón principalmente del gasto que exige, lo más común es elevar algo sobre la superficie del suelo el piso de la escuela; hágase o no ésto, es muy conveniente abrir zanjas para el desagüe y saneamiento.

Orientación. — En cuanto a la *orientación* o *exposición* del edificio-escuela, punto estrechamente ligado con el emplazamiento, es un problema que hay que considerar desde tres puntos de vista; a saber: 1.º la necesidad que tienen los niños de recibir la luz solar; 2.º la influencia que la acción de esta luz ejerce sobre la vista, y 3.º la necesidad que todo edificio tiene, para ser salubre, de los rayos del sol. Por lo tanto, una escuela bien orientada debe recibir los rayos del sol en sus muros para que estén bien secos; en sus ventanas para que las clases y demás dependencias se hallen bien iluminadas y saneadas, y en el patio o jardín, para que los niños se hallen bañados durante sus recreos por la luz del sol.

No pueden, en realidad, fijarse de un modo preciso las reglas que deben determinar la orientación de las

escuelas en cuanto que, en último término, dependen de las condiciones peculiares de cada localidad. Así, en el Norte puede ser la mejor exposición la del Mediodía, la cual sería muchas veces intolerable en el Sur. Teniendo, pues, esto en cuenta, puede prescribirse como regla general: la exposición Sur en los países fríos; Norte, en los países cálidos, y Sudeste y Nordeste, en las regiones medias. Lo esencial en este punto de la orientación es procurar que la escuela se halle bañada por los rayos del sol, ponerla al abrigo de los fríos y los calores excesivos, así como de las lluvias y de los vientos húmedos y de los que en cada comarca se hagan notar más por sus malos efectos; no pueden darse reglas más precisas en este particular.

Modo y materiales de construcción. — Respecto a la elección de *materiales*, debe darse la preferencia siempre que se pueda, al hierro fundido sobre las maderas, y a los duros y resistentes sobre los flojos. Debe tenerse en cuenta que las piedras recientemente extraídas de la cantera son por largo tiempo un receptáculo de humedad, y que los ladrillos mal cocidos tienen la condición de ser muy aptos para absorber y transmitir el agua del suelo y de la lluvia. Por la parte exterior es conveniente dejar los muros de modo que resulten permeables, por lo que deberá quedar al descubierto el material que lo permita, como por ejemplo, la piedra y el ladrillo. Interiormente ha de procurarse la impermeabilidad de los muros, a cuyo efecto conviene emplear, el estucado, que además se recomienda por cuestión de limpieza. Para los cimientos se emplearán piedras duras y hormigones, proscribiéndose, en absoluto, todo material poroso, blando y sensible a la acción de la humedad.

En cuanto a los tejados, parece lo más recomendable el barro cocido, de su color natural, o sean las tejas comunes, pues las negras absorben demasiado el calor solar, inconveniente que ofrecen también las pizarras, y los metales y estos últimos tienen además la desventaja de las dilataciones y contracciones que experimentan.

Cuando la escuela tenga varios pisos, debe cuidarse de hacerlos *sordos*, esto es, que el superior no transmita al inferior los ruidos que en él se produzcan, lo cual se consigue dejando un espacio hueco o rellenando la parte que queda bajo del entarimado de arena, ceniza u otros cuerpos que sean malos conductores de las vibraciones.

Es una exigencia en la construcción de las escuelas que los muros no presenten aristas, si no que las esquinas que tengan estén redondeadas, lo mismo que los ángulos y rincones de las diversas piezas, que tendrán igual disposición, particularmente las de las clases, por motivos de limpieza y razones acústicas. Para casos de incendio o cualquier alarma se cuidará de que las puertas se abran con facilidad, siempre hacia afuera; al interior las mejores puertas son las de dos hojas que se abren a uno y otro lado.

Aspecto general. — Por lo que atañe al aspecto general de la escuela, el edificio debe ser, en vez de ostentoso, sencillo y modesto, y en lugar de pesado y severo, ligero y risueño. Téngase en cuenta que la severidad del aspecto no es garantía, como suele pensarse, del respeto que a la escuela debe tener el alumno, al que más bien se inspira con ese aspecto severo, temor y cierto despego hacia el lugar al que debe ir diariamente gustoso y alegre. Lo que importa, pues, ante todo, es dar a la escuela un aspecto que haga atractiva a los niños la estancia en ella.

Las condiciones indicadas no excluyen en manera alguna las de la elegancia debida a la armonía de las líneas, las proporciones y los colores bien combinados.

Dimensiones y distribución. — El molde antiguo resulta por demás estrecho para la nueva escuela. Requiere ésta, según los cánones de la moderna educación, mucho ambiente y mucha luz, por lo que es obligado extender sus dominios más allá de las clases.

De aquí un primer precepto, según el cual, debe concederse toda la extensión que se pueda a los edificios escolares, de modo que se obtenga un área bastante a dar para cada alumno 8 metros cuadrados por lo menos, de la superficie total; (10 piden los reglamentos franceses).

La mayor extensión superficial que hoy requieren los edificios escolares, responde, no sólo a la necesidad de atender a las exigencias de la Higiene física, si no también a otras condiciones inherentes a toda educación que aspire a serlo de verdad.

Así, pues, toda escuela que responda a su genuína misión, debe tener, además de las clases, (cuyo número se ajustará al de los alumnos, que nunca debe exceder de 60, y a los grados que haya de comprender, si fuese graduada), otras dependencias, tales como el *vestuario*, en donde los niños dejan sus ropas de abrigo y gorras; el *lavabo*, que, en caso de necesidad, podrá formar con la anterior una sola pieza; el *patio descubierto*, en el que tengan lugar los juegos y recreos, y que en los días de mal tiempo podrá substituirse por una *sala de juego*; el *jardín*, o mejor *campo*, para satisfacer a ciertas exigencias de toda regular cultura; los *retretes* y *urinarios*, y en caso de que los niños hayan de comer en la escuela el

comedor y la *cocina*; un *vestíbulo* para recibir a los niños, y una *portería*, cuando la importancia de la escuela lo requiera, completan las dependencias necesarias para que haya una verdadera escuela, en la que en determinados casos suele haber también un *gimnasio*.

Ventilación, calefacción e iluminación. — (Para responder a estas preguntas véase lo que ya dejamos dicho y consignado en la *Primera parte* de estos Apuntes, en la *Lección 5.^a* donde ya dejamos expuestos los diversos medios empleados para llevar a cabo la ventilación, la calefacción y la iluminación).

Las paredes y el techo. — Estas partes de las clases se relacionan no sólo con la higiene de la vista si no también con la de la respiración.

Bajo el primer concepto importa considerar el color de las paredes y del techo, que no debe ser blanco como algunos higienistas aconsejan, fundados en que es el que mejor refleja la luz, si no que por el contrario, debe ser un medio color mate, como por ejemplo, el caña, el verde claro y el perla, que no irritan la vista como el blanqueado, todavía en uso en muchas escuelas.

Por razón de limpieza se recomienda que tanto las paredes como el techo de la clase ofrezcan una superficie enteramente lisa y no tengan adornos, de los que suelen emplear los arquitectos, pues que con no ser propios de una escuela, dificultan la limpieza y se convierten en focos de miasmas nocivos. Para que las superficies de las paredes y del techo sean todo lo lisas posible se recomienda el estuco, que además de ser impermeable y prestarse poco a los depósitos de miasmas, facilita grandemente el lavado. Cuando no pueda emplearse el estuco, sobre el yeso que comunmente se usa para las

paredes se dará una mano de pintura al óleo, que también se recomienda por la Higiene, en cuanto que, como el estuco, permite el lavado; y si tampoco pudiera ser esto, se empleará la pintura al temple, que es más económica y permite su renovación a menudo y por completo; las condiciones de la escuela y los recursos con que se cuente decidirán cuál de estos procedimientos deba adoptarse.

Alrededor de las clases debe ponerse un friso de madera, o mejor de baldosín hidráulico, de un metro o más de altura, según la edad de los alumnos, pintado si es de madera, de modo que, como las paredes, pueda también lavarse. Por lo demás, ya dejamos dicho que para la mejor renovación del aire y para la más fácil limpieza, los ángulos que forman las paredes con el techo, y entre sí, han de estar redondeados, lo mismo que las esquinas de los muros, que nunca debieran presentar aristas.

El pavimento. — Debe disponerse de modo que preserve los pies de los alumnos del frío y de la humedad; he aquí por qué no son convenientes, si no perjudiciales, los suelos de ladrillos, baldosas, baldosines y piedra, desechados hoy por esas y otras razones. Es preferible el entarimado de roble, encina o pino, según lo permitan los recursos de la localidad. Este medio, aunque impide la humedad y mitiga el frío, ofrece, sin embargo, algunos inconvenientes, que conviene tener en cuenta para evitarlos.

Uno de ellos es el ruido que se produce andando por un entarimado; para evitarlo se asentará la madera sobre una capa de un decímetro, al menos, de carboncillo, granzas u otros materiales, que, a la vez que servirán

para dicho objeto, desempeñarán el papel de preservar el pavimento de la humedad.

Para evitar el polvo que los entarimados producen y que tan nocivo es para la vista y la respiración, se impregnará la madera con aceite de linaza o con una preparación que hoy se emplea mucho, cuya base es el caucho, que tiene la ventaja de prolongar casi indefinidamente la duración de la madera.

Al intento de alejar los dos inconvenientes mencionados (el ruido y el polvo), se ensaya el pavimento de adoquines o cuñas de madera (encina, roble u otra análoga), por el estilo del que hay en algunos portales de casas particulares y aún se emplea para las calles.

Todos estos pavimentos tienen el inconveniente de las uniones de las piezas de que constan, que pueden ser asilo de substancias y gérmenes nocivos. A este efecto son convenientes los suelos uniformes de asfalto o de cementos.

Decorado. — Sabido es que la cultura artística se considera hoy como uno de los factores más importantes de la educación y de la escuela primaria, no sólo por el influjo que ejerce en el desenvolvimiento de la imaginación el gusto y el sentimiento de lo bello, que existen en estado latente en el alma de los niños (y que por tanto es obligado cultivar), si no también por lo que el desarrollo de esos elementos influye a su vez en el de la inteligencia y la voluntad.

No puede hacerse a los maestros, a propósito del punto que nos ocupa, recomendación mejor ni más autorizada que la siguiente de Platón: «Conviene que los jóvenes — dice en su *República* el gran filósofo griego, — educados en medio de las cosas más bellas como en

un aire puro y sano, reciban sin cesar saludables impresiones por la vista y el oído, y que, desde la infancia todo les lleve insensiblemente a imitar, a amar la belleza y a ponerse de acuerdo con ella ».

Lo que Platón indica en el pasaje copiado es lo mismo que dicen nuestros pedagogos cuando al tratar de la cultura estética en la escuela señalan como *medios indirectos* para realizarla la decoración de la clase y los adornos sencillos con que se embellezca, las condiciones de las estampas que ornen sus muros; las ilustraciones de los libros, la armonía, el orden y la proporción; en una palabra, la belleza que en todo debe resplandecer.

LECCIÓN XXIII

Higiene del mobiliario escolar. — Condiciones higiénico-pedagógicas del mobiliario escolar. — Formas, dimensiones y distancias de las mesas-bancos.

Higiene del mobiliario escolar. — *Condiciones higiénico-pedagógicas del mobiliario;* (1) La solicitud con que se miran de algunos años a esta parte las cuestiones referentes a la cultura física de los niños, de lo cual ha nacido la *Higiene escolar*, ha sido causa de que médicos e higienistas, secundados por ilustres pedagogos, fijen su atención en el mobiliario de las clases.

Prolijas observaciones y estadísticas minuciosas han puesto de manifiesto que las malas condiciones de que generalmente adolece ese mobiliario, son la causa ocasional de gran parte de las enfermedades designadas con el calificativo de *escolares*, y con las que tanto se embaraza el desarrollo físico de los niños, cuya vida se pone mediante ellas en inminente peligro, con más frecuencia de lo que generalmente se piensa. De aquí que se haya impuesto como un problema de capital importancia la adaptación de las mesas-bancos a las necesidades de

(1). Aunque la denominación de *mobiliario escolar* es aplicable a otros objetos de las clases, tratándose de las cuestiones higiénicas, es lo común referirlo sólo a los muebles que en general se llaman *cuerpos de carpintería*, o sean a las mesas y los bancos que sirven a los alumnos para los ejercicios de escritura principalmente. A esta clase de mobiliario es, pues, a la que queremos referirnos, y en este sentido, las observaciones de la presente lección recaerán solamente sobre lo que en el moderno lenguaje pedagógico recibe la denominación de *mesas-bancos* y *pupitres* escolares.

aquel desarrollo, o concretando la cuestión, a las leyes de la Anatomía y la Fisiología aplicadas a la estación de hallarse sentado en la actitud normal.

Apreciación general del antiguo mobiliario. — Pedagógicamente considerado ofrece el mobiliario antiguo no pocos inconvenientes, entre ellos, el de contener muchos niños en una fila y el de impedir al maestro acercarse a todos los alumnos y observarlos de cerca; las dimensiones de semejante mobiliario no permiten moverlo para situarlo como mejor convenga a lo cual contribuye también lo pesado que es de ordinario. Por todas estas causas resulta incómodo, no sólo para el alumno si no también para el maestro, al que impide arreglar su clase conforme a sus planes y ejercer sobre los alumnos una acción más eficaz.

Para la Higiene se agrandan y multiplican los inconvenientes indicados, que, considerados en esta relación, toman un carácter agresivo contra la salud de los escolares, no sólo por el hacinamiento y la opresora inmovilidad a que los somete, sino por las actitudes viciosas que les hace adoptar y a que los habitúa, según se muestra en las observaciones que siguen.

Defectos principales del antiguo mobiliario: actitudes a que se presta y que provoca, y sus resultados. — Considerado bajo el solo aspecto de la Higiene, — que es del que aquí nos incumbe tratar, — el mobiliario antiguo presenta defectos de bulto, de los que son los principales los siguientes:

1.º Altura muy grande del banco, que impide a los niños apoyar con firmeza los pies en el suelo, lo que les obliga a estar mal sentados y a plegar las piernas, que quedan colgando hacia el banco.

2.º La distancia, también muy grande (10 a 12 centímetros), que media entre el borde del banco y la vertical que pasa por la arista de la mesa, lo que es causa de que el alumno se incline hacia adelante, apoye el pecho en el borde de ésta y no descansa sobre el banco más que en algunos centímetros.

3.º La distancia vertical del banco a la tabla de la mesa, que frecuentemente es exagerada y obliga a los niños a levantar mucho el brazo para escribir.

4.º El ancho insuficiente del banco y la falta en éste de respaldo, a lo que se debe que los escolares estén de continuo mal sentados, tengan el fémur insuficientemente sostenido, y para descansar cambien a cada momento de posición.

Dan lugar estos defectos a las actitudes viciosas que de ordinario toman los alumnos y a las que se debe en gran parte las enfermedades que hemos llamado *escolares*. Semejantes actitudes son contrarias a las que el niño debe de guardar normalmente y en especial en los ejercicios de lectura y escritura, y son causa de deformaciones y enfermedades que es preciso vigilar, y en particular de las desviaciones de la columna vertebral y de la miopía. Añadiremos, por vía de resumen, el que hace *M. Bagnaux* de los efectos que hay que imputar a las actitudes viciosas que el antiguo mobiliario obliga a adoptar a los escolares. Dice así:

«El estómago, el corazón, los pulmones y los intestinos, constantemente comprimidos cuando el cuerpo se halla replegado sobre sí mismo, se sienten embarazados en sus funciones, la salud general se resiente de ello, y el resultado final puede ser una constitución deteriorada para toda la vida. El talle se desvía, las espaldas se



desenvuelven desigualmente, resultando una de las dos más voluminosa y más alta que la otra; en fin, los ojos mirando sin cesar a muy cortas distancias, se modifican progresivamente, y al cabo de algún tiempo llegan a la miopía, que casi nunca es un estado que el niño trae al nacer, y que generalmente se adquiere por el hábito de ver desde muy cerca durante los años de asistencia a la escuela. En resumen: desviación del talle, deformación de los miembros, alteración de la salud general y miopía; tales son las deplorables consecuencias del uso de una imperfecta mesa-banco escolar. »

Actitud normal que debe guardar el niño delante de su mesa, especialmente en los ejercicios de lectura y escritura. — Para determinar las reglas a que debe ajustarse la construcción de un buen mobiliario escolar, es obligado antes fijar la posición que con respecto a él necesita guardar el alumno.

A continuación transcribimos la descripción que de la *actitud normal* hace el *Dr. Liebreicht*, que se expresa en los términos siguientes:

«La parte superior del cuerpo debe permanecer vertical; la espina dorsal no ha de torcerse ni a derecha ni a izquierda; los omoplatos deben quedar colocados a la misma altura; los brazos aplicados a las costillas, no soportarán nunca el peso del cuerpo. Los dos codos no deben estar apoyados y sólo las manos y el antebrazo descansarán en la mesa; es preciso que el peso de la cabeza esté bien equilibrado sobre la columna vertebral, sin que nunca se incline demasiado hacia adelante ni a los lados. »

Algo falta por determinar en esta descripción, por lo que para completarla creemos oportuno añadir lo que

en breve, pero preciso y acabado resumen, dice el Sr. Giner de los Ríos acerca del mismo particular.

La posición higiénica exige que «los pies descansen con firmeza en el suelo; que pierna, muslo y tronco formen entre sí un ángulo recto; que la cabeza no se incline hacia adelante; que los hombros estén en la misma línea horizontal y los brazos a igual distancia del tronco, y que el peso se reparta entre los pies, el asiento y la región lumbar».

Por sencilla y natural que parezca esta posición, no puede obtenerse con las mesas y los bancos actualmente en uso; es decir, con el mobiliario antiguo que es el que poseen la inmensa mayoría de nuestras escuelas.

Reglas que deben presidir la construcción de las mesas-bancos escolares para que los alumnos guarden la posición higiénica. — Después de lo dicho respecto de las actitudes viciosas que toman los niños en las clases, causas que las provocan y efectos que producen, así como de la posición que el alumno debe guardar delante de su pupitre, parece cosa fácil determinar las reglas que deben presidir a la construcción del mobiliario escolar, si quiere obtenerse uno que evite los inconvenientes señalados. Estas reglas podrían reducirse a las dos siguientes, que son como la base de todos los preceptos relativos a este particular:

I. Sentado el niño en el banco y teniendo los pies descansando en el suelo, las piernas deben formar con los muslos un ángulo recto, y los muslos con el tronco otro también recto.

II. Para que el niño pueda guardar más fácilmente esta posición, sobre todo cuando escribe, debe encontrar un apoyo en la región lumbar, ha de apoyar en el asiento

la mayor parte posible de los muslos, y no ha de tener necesidad de encorvarse sobre la mesa, ni de encoger el hombro derecho para llegar a ella.

De estas dos reglas, propuestas por *Fahrner* y aceptadas después por higienistas y pedagogos, se desprenden otras de aplicación práctica a la construcción del mobiliario: a saber:

1.^a La mesa y el banco deben aproximarse de modo que entre el borde de la una y el del otro quede poca o ninguna distancia.

2.^a El banco debe tener alguna profundidad y un respaldo que sirva de punto de apoyo a los riñones.

3.^a La mesa y el banco deben tener una altura apropiada exactamente a la estatura de los niños.

Tales son, pues, las reglas que deben servir de base y norma a la construcción de las mesas y los bancos escolares y a las que necesitan ajustar sus resoluciones maestros y constructores, que no deben olvidar nunca el siguiente principio, que es como el fundamento de dichas reglas: *la mesa-banco debe acomodarse al niño, y no el niño a ella*, como acontece con el mobiliario antiguo.

Bases para las dimensiones de las mesas y los bancos. — Se hallan representadas primera y principalmente por las que se refieren a la *altura* de ambas clases de muebles, y para determinar dicha altura, teniendo en cuenta los datos anatómicos del organismo de los niños, higienistas y pedagogos están conformes en que debe partirse de las siguientes bases; la *longitud de la pierna*, desde el suelo a la rodilla, estando el niño sentado y en la actitud que antes se ha dicho (formando las piernas un ángulo recto con los muslos), da la *altura del asiento*; la *altura de los riñones* por encima del asiento, sentado

el niño de la manera ya dicha (formando el tronco del cuerpo con los muslos otro ángulo recto), tomada al nivel de la cadera y aumentada en algunos centímetros (de 3 a 4), da la *altura de la arista superior del respaldo del banco*; y la *cavidad del estómago* del niño, (colocado éste como se acaba de decir) determina el nivel en que debe encontrarse la *arista inferior del pupitre*.

Tales son, pues, las bases para las dimensiones principales que deben darse a las mesas-bancos por lo que a altura respecta.

En cuanto a la *longitud*, debe ser la suficiente para que los niños puedan estar con comodidad, y en caso de haber más de uno en una misma mesa, pueda cada cual mover libremente los brazos sin incomodar con los codos a sus compañeros ni ser incomodado por ellos; generalmente se considera necesario para cada alumno un espacio de 50 a 55 centímetros, a los que se añaden 20 a 23 para el juego de los brazos. El *ancho* de la tabla, de la mesa o pupitre (de adelante a atrás), varía según los tipos, de 35 a 45 centímetros.

Número de plazas por mesa. — Con la cuestión de las dimensiones longitudinales se halla íntimamente ligada la del número de plazas para que ha de tener cabida cada una de dichas mesas.

Al antiguo mobiliario dispuesto para 10, 12, 16 y hasta 20 plazas, ha sucedido el que sólo tiene asiento para 5, 4, 3, 2 y aún para 1 alumno.

En este sentido, la mesa preferible será la de una sola plaza, la dispuesta para un solo alumno, lo que se llama el *pupitre individual* o *aislado*. Tal es, sin duda, lo que higienistas y pedagogos están conformes en reconocer como *el ideal* en este punto y que en muchas partes es una realidad práctica.

Profundidad del asiento y distancia entre él y la mesa respectiva; idea de los términos con que se expresa esta distancia. — Todavía es necesario fijarse, respecto de los bancos, en una condición nueva; nos referimos a la *profundidad* que debe tener el asiento (de atrás a adelante), para que el niño pueda guardar la posición higiénica.

La mayor parte de los higienistas han sostenido que el fémur debe descansar enteramente en el asiento, de donde han concluído que "la profundidad de éste debe ser igual a la longitud del fémur". Pero *M. Cardot*, ha demostrado que esa dimensión debe reducirse a la que representan las tres quintas partes del fémur, no debiendo tampoco ser menor, pues ni en uno ni en otro caso será fácil al alumno conservar la actitud normal.

Pero para que esto suceda no basta con dar al asiento dicha disposición. Si los $\frac{3}{5}$ del fémur de un niño de 1'35^m, equivalen por término medio a 25 centímetros, y el mismo niño tiene de grueso de adelante a atrás de 15 a 16 centímetros, resulta un intervalo de 9 a 10 centímetros entre el borde del pupitre y el estómago del niño que obligará al alumno a tomar una posición viciosa.

Para evitarla se ha tratado de determinar la distancia que debe mediar entre el borde inferior del tablero de la mesa o pupitre y el respaldo del banco, formulándose en su consecuencia esta regla: El *grueso del cuerpo*, de delante a atrás, aumentado en algunos centímetros, da la *distancia horizontal entre el respaldo del banco y la arista posterior del pupitre*. Variando ese grueso de 15 a 18 centímetros en los niños de 6 a 13 años, propone *M. Cardot*, que la distancia en cuestión varíe entre 18

y 26 centímetros, según la edad y el desarrollo físico de los escolares.

Claro es que esta última distancia, dada la profundidad que hemos dicho del asiento, implica la necesidad de que el tablero del pupitre avance algunos centímetros sobre el banco (de 3 a 5, según los tipos), de lo cual resulta lo que higienistas y pedagogos llaman en el lenguaje del mobiliario escolar distancia *negativa*, y también *menos distancia*, que es la más generalmente aceptada y con arreglo a la cual se dispone la construcción de los mejores modelos de mesas-bancos.

Para la mejor inteligencia de lo que aquí decimos conviene conocer los términos que con referencia a las *distancias horizontales* se emplean en el lenguaje relativo a la construcción del mobiliario escolar.

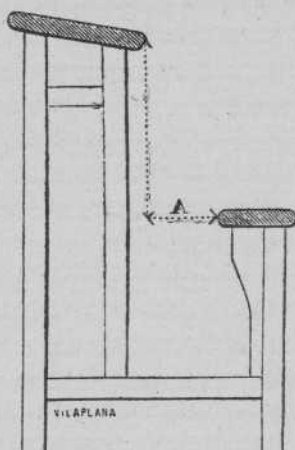
Distancia *positiva* o *más distancia*, designa el espacio libre que en sentido horizontal resulta entre el borde posterior del tablero de la mesa y el anterior del banco. Es la que tiene el antiguo mobiliario y la que más inconvenientes ofrece, por lo que se halla condenada por pedagogos e higienistas. De ella puede formarse idea exacta consultando la *figura 1.^a*

Se dice que la distancia es *nula*, cuando ambos bordes (el posterior del pupitre y el anterior del asiento) coinciden en una misma vertical, no quedando ningún espacio libre entre la mesa y el banco. De esta distancia, que para muchos es la preferible y en gran número de casos resulta ser la más práctica, da idea la *figura 2.^a*

Distancia *negativa* o *menos distancia*, es aquella en que el borde posterior del pupitre avanza algunos centímetros sobre el asiento, según puede observarse en la *figura 3.^a* Esta distancia es considerada como la más

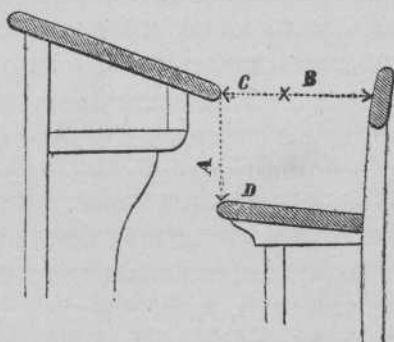
higiénica, por lo que conviene adoptarla siempre que se pueda.

FIGURA 1.^a

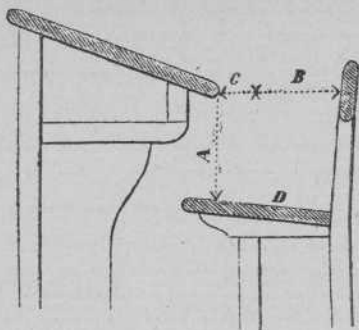


Modelo del antiguo mobiliario escolar. — A. Distancia positiva o más distancia.

FIGURA 2.^a



Mesa-banco de distancia nula. — A. Distancia nula. — B. Grosor del niño. — C. Espacio entre el estómago y el borde de la mesa. — D. Profundidad del asiento para los $\frac{2}{3}$ del fémur.

FIGURA 3.^a

Mesa-banco de distancia negativa. — A. Distancia negativa o menos distancia. — B. Grosor del niño. — C. Espacio entre el estómago y el borde del pupitre. — D. Profundidad del asiento igual a los $\frac{3}{5}$ del fémur.

Últimamente, se dice distancia *variable*, cuando se pueden variar y convertir unas en otras, mediante ciertos movimientos del pupitre o del asiento, por los cuales se facilita la adopción de unas u otras.

Con estas disposiciones se ha vencido la dificultad mayor que ofrecían las mesas-bancos que así se amoldan a los principios y reglas que de consuno demandan la Pedagogía y la Higiene.

LECCIÓN XXIV

Higiene del material de enseñanza. — Los libros escolares; la tinta y el papel; encerados y pizarras; mapas y globos geográficos; las láminas y otros cuadros murales de las clases.

Higiene del material de enseñanza. — Aunque el material de enseñanza no revista para la Higiene tanta importancia como el mobiliario escolar, no por ello deja de tener alguna y de merecer que se le considere en esta relación, máxime cuando parte de él puede influir favorable o adversamente, según que sus condiciones sean buenas o malas, en el órgano de la vista principalmente, como veremos en las observaciones que siguen.

Los libros escolares. — Entre los requisitos que la Higiene aconseja para los libros de lectura, el primero de ellos se refiere al color del papel en que deben imprimirse dichos libros, color que, en opinión de los higienistas, debe ser amarillento o agarbanzado, como más ventajoso para la conservación de la vista, a la que el muy blanco ofende por el reflejo de la luz. El papel que por ser muy delgado es transparente o el que se cala, resulta también perjudicial porque hace el texto confuso.

Los demás requisitos se refieren a los tipos de letra y la longitud de las líneas. Acerca de ellos se han hecho observaciones minuciosas, que resume el *Dr. Fonssagrives* en estos términos:

“La excesiva pequeñez de los caracteres de los libros de clase, es una causa de miopía; *Javal* ha recriminado igualmente en este concepto la estrechez de las letras y ha formulado la siguiente proposición. Que la *legibilidad* de un texto, más que de la altura de las letras, depende de su anchura; o en otros términos, cuantas más letras hay en un centímetro, a lo ancho, de texto, menos legible es éste y exige laboriosos esfuerzos de adaptación, de lo que resulta también la necesidad de aproximarse el libro, y por consiguiente, una tendencia a la producción de la miopía. La longitud de las líneas tampoco debe ser indiferente; según los oftalmólogos, cuanto más largas son las líneas, más fácilmente conduce a la miopía la lectura asidua.”

De esto último proviene, sin duda, la recomendación de que los márgenes de los libros escolares no sean muy estrechos. La impresión de semejantes libros ha de ser siempre clara y limpia, por lo que no son convenientes los tipos gastados. Las páginas no deben ofrecer caracteres de clases y tamaños variados y menos aún muy juntas las líneas, que siempre es conveniente separar — *regletear*, que dicen los cajistas, — para evitar lo que se llama una impresión apelmazada por demasiado compacta.

La tinta y el papel para escribir. — Por lo tocante a la tinta lo primero que aconseja la Higiene es que cualquiera que sea su color, se destaque bien del fondo sobre que se aplique, pues cuando esto no sucede, es decir, cuando es demasiado clara, obliga al niño a aproximarse mucho al cuaderno o la plana en que escribe y acorta su vista al mismo tiempo que le inclina a tomar actitudes viciosas. La tinta más propia de las escuelas es la negra, a la que se acomoda mejor la vista.

Algo más exige todavía la Higiene con respecto a la tinta. Sabido es que los alumnos tienen la mala costumbre de llevarse a la boca las plumas para limpiarlas, y aún de quitar con la lengua las manchas de tinta que caen sobre las planas, los libros, etc. Todo cuanto hagan los maestros por desterrar esta costumbre será poco. Porque aparte de que en la composición de la tinta entran generalmente sustancias tóxicas con las que puede resultar perjudicada la salud de los escolares, la costumbre en cuestión, que nada tiene de aseada por más que parece encaminada a la limpieza, no habla muy en favor de los que la tienen.

Respecto al papel que se emplee para escribir, su color debe acomodarse a lo que hemos dicho respecto de los libros de lectura. Por lo que daña a la vista y por otras razones, debe proscribirse el papel que por ser muy fino se transparenta, y en general el que se cala, pues que da lugar a que se confunda lo escrito en ambas caras.

Los encerados y las pizarras. — Los reflejos que comunmente producen los encerados (los de madera, por el barniz que suelen tener) son nocivos para la vista; de aquí que sean preferibles en este concepto los de pizarra, que son los que menos reflejos producen. Para que el encerado no resulte incómodo a la vista debe ser de un color negro mate que haga que las líneas se destaquen mucho por la pureza del color y la falta de reflejos.

Además de su clase hay que tener en cuenta, acerca de los encerados, su colocación, por lo que atañe a la higiene de la vista. Es lo general colocarlos verticalmente contra la pared. En semejante posición, la luz se encuen-

tra reflejada por la superficie lisa del tablero, y produce un reflejo que hace aparecer blanca toda esa superficie o parte de ella. Resulta de esto dos inconvenientes; que los alumnos no pueden distinguir lo que el maestro escribe o traza sobre el encerado y que su vista se deslumbra (con lo que no puede menos de padecer) sobre todo cuando el encerado se halla colocado entre dos ventanas. Pueden obviarse estos inconvenientes o suspendiendo el encerado de modo que su parte superior se halle lo suficientemente separada de la pared para que la inclinación que resulte destruya el reflejo dicho (al modo que se hace con los cuadros de pinturas), o bien fijándolo entre dos ejes, de modo que pueda inclinarse hacia atrás, y hacia adelante según convenga.

En muchas escuelas se ha introducido la costumbre de substituir el papel y los cuadernos que emplean los niños para ciertos ejercicios por unas *pizarras* pequeñas que los alumnos manejan con facilidad, que son de poco coste y que se prestan a las correcciones inevitables en dichos ejercicios. Por lo mismo que a primera vista parece a muchos ventajosa dicha substitución, creemos deber llamar la atención de los maestros acerca de los reparos que se han hecho a las mencionadas pizarras y a los pizarrines o lápices que requieren.

El *Dr. Cohn*, de Breslau, considera el empleo de las susodichas pizarras como una de las causas que favorecen el desarrollo de la miopía en los escolares. Posteriormente *M. Sargiader*, director de la Escuela Normal de Strasburgo, ha hecho observaciones acerca de los inconvenientes que semejante procedimiento ofrece para la vista de los escolares y de sus observaciones se destacan los resultados siguientes:

Escritas las letras E B con negro sobre blanco, con blanco sobre negro, y con gris sobre negro, siendo de un mismo tamaño las dos letras y con igual luz, las distancias mayores a que el ojo las puede percibir se hallan representadas respectivamente por las cifras 496, 421 y 330. Resulta de esto que el encerado con la tiza, y la pizarra con el pizarrín son los que exigen mayor esfuerzo de la vista. (1)

Los mapas y globos geográficos. — Los contrastes y el abigarramiento de los colores muy pronunciados que suelen ofrecer los mapas que se destinan a las escuelas, especialmente los murales, lastiman la vista de los alumnos, máxime si, como es frecuente, por su mala colocación y el barniz que es común darles, producen reflejos análogos a los que hemos condenado a propósito de los encerados. A estos inconvenientes hay que añadir el cansacio de vista que se origina, por una parte, de las malas condiciones de las letras (generalmente borrosas y pequeñas) y de las leyendas que contienen dichos mapas, y por otra, de la profusión de pormenores que en los mismos se aglomeran. Este último defecto es mayor y se presta más al cansacio de la vista en los atlas manuales y en los globos, por lo mismo que en muy reducido espacio se aspira a expresar mucho, amontonando una excesiva cantidad de datos. De aquí que el manejo de semejantes atlas y globos se haga fatigoso para los niños, a los que inclina a la miopía en cuanto que les obliga a fijar y acercar mucho la vista para ver lo que apenas puede verse y leer lo que en muchos casos

(1) De aquí, sin duda, que en Alemania se hayan construído y empleado en algunas partes *pizarras blancas*, para escribir sobre ellas con negro, novedad que, por las razones apuntadas, estimamos digna de que se estudie con algúu detenimiento.

es ilegible. La Higiene no puede menos de preocuparse del material a que nos referimos y dar sobre él algunos consejos.

En cuanto a los mapas murales, deben colocarse de modo que los niños los vean bien y no produzcan reflejos; a esta exigencia hay que atender con más motivo cuando están charolados. Colores en mate evitarán en parte el inconveniente a que nos referimos. Con brillo o sin él, ha de procurarse que los colores no sean muy vivos, no produzcan contrastes muy pronunciados y no formen abigarramiento. Aunque sean de grandes dimensiones, conviene economizar en ellos los pormenores, procurando que las indicaciones gráficas y muy particularmente las leyendas se destaquen y resalten con perfecta claridad. Análogas recomendaciones a las indicadas, hay que hacer con respecto a los atlas manuales y a los globos geográficos, y en éstos aún con más motivo por la confusión a que se prestan por el hacinamiento de pormenores.

Las láminas y otros cuadros murales de las clases.

— Lo que acaba de decirse respecto a las condiciones higiénicas de los mapas, es aplicable a los cuadros, láminas, etc., que se utilizan en las escuelas para la enseñanza de las diversas asignaturas (la Historia Sagrada y profana, las ciencias naturales, etc.) El abigarramiento y los contrastes muy pronunciados de colores; la demasiada distancia y la mala colocación; la aglomeración y la confusión y vaguedad de pormenores, todo puede redundar, a la corta o a la larga, en perjuicio de la vista de los escolares. En este punto marcha la Higiene de acuerdo con la Estética, a cuyas exigencias se falta de ordinario en la confección del material.

Bajo ambos conceptos falta mucho que hacer en el material de enseñanza propio de las escuelas, que además de ser antihigiénico, ostenta, por lo general, condiciones detestables artísticamente considerado, por lo que no es extraño que más que para educar el gusto de nuestra juventud sirva para depravarlo. Los maestros que tengan presente lo que aquí indicamos podrán prestar buenos servicios a la cultura de nuestro pueblo, tanto desde el punto de vista de la Higiene escolar como de la Pedagogía.

LECCIÓN XXV

Cuestiones anexas a la Higiene escolar. — Excursiones escolares. — Colonias escolares de vacaciones. — La Antropometría escolar; su objeto. — Datos que recoge el examen antropométrico. — Fichas escolares. — Instituciones nacidas al amparo de la Higiene escolar; escuelas al aire libre o escuelas de bosque; Sanatorios-escuelas; hospicios marítimos; objeto y funcionamiento de unas y otros.

Cuestiones anexas a la Higiene escolar. — *Excursiones escolares:* Sabido es que la Pedagogía aconseja las excursiones a que aquí aludimos como un excelente procedimiento de cultura general que tanto se ha generalizado en aquellos países que más atienden los legítimos intereses de la educación. Entre nosotros se hallan todavía poco generalizadas tales excursiones.

Y es lo cierto que si las excursiones escolares son necesarias y de gran utilidad en todas partes, lo son

evidentemente más allí donde las escuelas carecen, como sucede entre nosotros, de condiciones higiénicas y de medios para atender a los ejercicios físicos. Es bueno que de tiempo en tiempo el cuerpo se fatigue por una actividad mayor, y que los músculos y los pulmones tengan un ejercicio más acentuado. Se ha demostrado que los niños que diariamente hacen una carrera de algunos kilómetros para ir a la escuela son más fuertes y enferman con menos frecuencia que los otros. Durante los grandes calores del estío, los maestros de las localidades que tengan cerca un bosque o una elevación, deberán conducir a estos lugares a sus alumnos, cuando la temperatura de la clase exceda de cierto grado.

No parece que sea necesario aducir otras consideraciones para mostrar la influencia que con respecto a la salud de los alumnos pueden ejercer las excursiones escolares.

Colonias escolares de vacaciones. — Complemento de la institución a que se refieren las precedentes indicaciones, desde el punto de vista de la salud de los alumnos, es otra más reciente, que tuvo su origen en Suiza y que, importada más tarde a Alemania y Austria, se generaliza en otros varios países. Nos referimos a las *colonias escolares de vacaciones*, nombre que se da a la residencia en los mejores puntos de la montaña o cerca del mar, durante los meses del estío, de los niños débiles o convalecientes que asisten a las escuelas urbanas y pertenecen a familias poco acomodadas.

Son verdaderamente maravillosos los resultados que se obtienen de estas colonias, desde el punto de vista de la salud y el desarrollo físico de los niños que forman parte de ellas, al extremo que de regreso, algunos de

éstos se han presentado desconocidos hasta para sus madres; tal es lo que habían ganado en color, en robustez y hasta en estatura.

Entre nosotros también reciben gran impulso las colonias escolares de vacaciones y desde que en 1887 las inició el Museo de Instrucción primaria, ha seguido realizándolas sin interrupción a la costa cantábrica, mediante subvenciones oficiales.

Muchos Ayuntamientos de capitales importantes las protegen y sostienen, empezando ya a notarse que se dividen en dos clases: a las costas unas y a las sierras las otras. A los maestros corresponde sostener e impulsar este movimiento en relación con la posibilidad y conveniencia de las localidades.

La Antropometría escolar; su objeto. — El significado etimológico del término *Antropometría* es *medida del hombre*. La Antropometría constituye una ciencia de la cual toma la Pedagogía lo que le es útil, en cuanto se relaciona con el crecimiento y el desarrollo del cuerpo, y por tanto con la educación física. Por esto tiene lugar apropiado en este sitio alguna noticia acerca de esos conocimientos, de que ya no puede prescindir el maestro.

La Antropometría, con sus datos, indica cuanto gana o pierde el organismo del niño, y en tal sentido dice al maestro si la educación física de sus alumnos va bien o mal encaminada, y le aconseja los derroteros que debe seguir para llegar a la perfección en tan importante asunto. El ideal sería que cada escuela tuviese un pequeño gabinete antropométrico adecuado a sus necesidades; pero esto, como el botiquín escolar, no se ha llegado a formular seriamente. Sin embargo, el maestro celoso podrá procurarse medios de practicar las obser-

vaciones más interesantes a su objeto. Y ahora veamos, por el orden de su importancia relativa, cuales son las observaciones más interesantes que ha de hacer el maestro en este sentido.

Datos que recoge el examen antropométrico. — *Fichas escolares.*—Los datos que recoge el examen antropométrico, se refieren, entre otros, a las observaciones de la *talla*, del *peso*, de la *circunferencia torácica*, de las *pulsaciones*, de la *sensibilidad táctil*, de la *agudeza visual* y de la *agudeza auditiva*, que son de los que aquí trataremos.

Talla. — La operación de tomar la talla es sobradamente conocida y en todos los Ayuntamientos hay el aparato de este nombre, que sirve para las operaciones de quintas. Conviene tomar ciertas precauciones al ejecutar esta operación. El niño no ha de tener calzado, ha de estar con los pies sobre un plano horizontal, juntos por los talones y algo separados por las puntas; las piernas y el tronco en línea recta, tocando al plano de la talla; la cabeza erguida con naturalidad y la visual llevada en dirección horizontal. No debe tomarse la talla a un individuo que acabe de practicar un ejercicio violento, o correr, o andar demasiado hasta haberse producido el cansancio.

Peso. — A falta de otros aparatos, puede servir para tomar el peso una romana de las ordinarias o una báscula que alcance a más de cien kilogramos. Es claro que el individuo habrá de quitarse el calzado y las ropas fuertes, que alterarían notablemente la verdad del peso personal. Igualmente debe tomarse este dato cuando menor cantidad de substancias pueda haber en el tubo digestivo; por ejemplo, antes de la comida del mediodía.



Circunferencia torácica. — Es uno de los datos más interesantes, ya que indica el desarrollo de la capacidad pulmonar. Para tomar este dato basta una cinta métrica que sea inextensible, o una ordinaria como las que usan los sastres para las medidas, o en caso necesario, una cinta cualquiera que luego se extiende sobre un metro para leer la medida. La circunferencia torácica puede ser máxima y mínima y ambos datos son igualmente necesarios. Ha de tomarse sobre la piel del individuo estando en pie. Para ello se coloca la cinta alrededor del cuerpo por debajo de las axilas o sobacos, de modo que se adapte perfectamente y que forme un círculo perpendicular al eje del tronco: se ordena al individuo que haga una inspiración profunda, todo lo más que pueda, y cuando el pecho esté en su mayor elevación se ve el número a que alcanza y la lectura de este número dirá los centímetros de circunferencia máxima. Para tomar la mínima, se hará que el individuo expulse todo el aire contenido en el pulmón y al llegar el pecho a su mayor depresión se ve la medida y ésta será el dato buscado. También convendría tomar los *diámetros torácicos*, mayor y menor, para lo cual se usa un aparato llamado *compás de gruesos*, que tienen distintas construcciones.

Pulsaciones. — También es interesante el número de ellas, por minuto. Una vez adquirida la costumbre de hallar las pulsaciones de la arteria radial, no hay más que contarlas por espacio de un minuto a la vista de un reloj en que pueda apreciarse con exactitud esta unidad de tiempo.

Para estos cuatro datos no se necesitan más aparatos que los conocidos y vulgares, pero hay que procurar llevar algo más adelante las investigaciones. Hablaremos de las más necesarias.

Sensibilidad táctil. — Para apreciar esta condición, solamente por lo que se refiere al contacto de cuerpos extraños, se emplea un aparato llamado *estesiómetro*, que, en caso necesario, puede ser substituído por un compás de puntas igualmente finas, aunque no dará resultados tan exactos. Dicho aparato es una regla graduada en milímetros, en una de cuyas extremidades, el cero, hay sujeta y formando un ángulo recto una pieza metálica que termina en punta aguda; otra pieza igual corre a lo largo de la regla. Cualquier punto de la piel es adecuado para hacer el experimento, pero el sitio preferible es la parte interior del antebrazo derecho. Se procede del modo siguiente: viéndolo el individuo, se toca en el lugar indicado con una punta del estesiómetro y luego con las dos muy separadas; así se entera el observado del efecto que le produce la impresión de las puntas; después, ya sin que el individuo vea la colocación del aparato, se fijan las dos puntas a una distancia como de medio decímetro y se le pregunta cuantas puntas siente, variando la posición y la distancia a cada momento; luego se van acercando las dos puntas hasta que diga repetidamente que solo siente una punta. La distancia entre ambas puntas que marque la escala del estesiómetro será el límite de la sensibilidad buscado en aquel individuo.

Poder de la vista. — Para nuestro objeto se refiere más principalmente a la agudeza visual y a la percepción de los colores.

Para tomar la *agudeza visual* hay un aparato llamado *optómetro*, que no es otra cosa que un cuadro que contiene letras sueltas y trazados geométricos dibujados sobre unas cuadrículas de seis tamaños distintos, for-

mando una línea con cada una. Suponiendo que la primera corresponda a la vista normal, las otras cinco señalarán como agudeza visual la mitad, el tercio, el cuarto, el sexto y el octavo de la señalada con el número 1, porque su tamaño será respectivamente el duplo, el triplo, el cuádruplo, etc., de la primera. La observación es sencilla: con el optómetro colocado a 5 metros de la persona observada, esta dirá cuál es la primera línea que ve con perfecta claridad; si es el 1, la vista es normal, y si es otra, la lectura de la inscripción marginal dirá la fracción de vista normal que posee el observado.

La *percepción de colores* puede hacerse mezclando varios pedazos de bayeta que no tengan iguales la forma ni el tamaño y que sean de los colores rojo, amarillo, verde y azul: se revuelven todos y se eligen cuatro, uno de cada color, sin nombrarlos, mandando al observado que elija en el montón otros cuatro iguales colores. Si la vista es normal, no tendrá dificultad ninguna para esta elección; si es defectuosa, la equivocación indicará el color que no percibe o percibe mal.

Poder del oído. — Como la vista, el oído es un sentido instructivo y conviene al maestro conocer, si el alumno oye bien para juzgar de su atención. Llámase *acúmetro* el aparato que sirve para juzgar de la *agudeza auditiva* de un individuo. El más usual consta de un pequeño martillo que al tocar a una columnita metálica que lleva próxima produce sonidos casi siempre de la misma intensidad. La distancia máxima de 10 metros para percibir con claridad y distinción este sonido da la agudeza normal del oído, que irá disminuyendo a medida que haya necesidad de aproximar el aparato, llevándole hacia el observado siempre en la misma dirección. Este

experimento nos dará la agudeza del oído de un individuo, o sea su poder para percibir los sonidos.

Finalmente, estos datos reunidos se consignan en hojas individuales a que se ha dado el nombre de *fichas escolares*, que se coleccionan por orden rigurosamente alfabético de apellidos, y de allí pueden pasar a los registros escolares, cuyo estudio corresponde a la Pedagogía.

Instituciones nacidas al amparo de la Higiene escolar. — *Escuelas al aire libre o escuelas de bosque; Sanatorios-escuelas.* — En el deseo de mejorar las condiciones de vida de la infancia y aún de la adolescencia se ha pensado en los alumnos inválidos, en los predispuestos, en los enfermos crónicos y hasta en los incurables. Claro es, que esto ya rebasa los límites de la Higiene pedagógica, pero es lo cierto que en las instituciones que de aquí han nacido tiene tal importancia la educación y es tan inseparable de algunas enseñanzas, que no ha podido ni debido prescindirse de los maestros y de edificios y material de índole escolar.

Al efecto se han creado las *escuelas al aire libre*, (así llamadas por los ingleses), o bien, *escuelas de bosque* (como las llaman los alemanes), que vienen ensayándose y algunas funcionando ya con alguna regularidad desde 1905 ó 1906. Como su nombre indica, estas escuelas se hallan situadas en parajes elevados y sanos, provistos de abundante y frondoso arbolado en toda la mayor extensión posible, y con un edificio no muy grande para albergar a los escolares en el caso de inclemencia del tiempo. El personal permanente es de maestros, con la visita diaria de un médico; y los alumnos son escogidos entre los niños que en las escuelas públicas presentan mani-

fiesta predisposición a alguna enfermedad. Las escuelas funcionan de Junio a Octubre diariamente desde las ocho de la mañana hasta la puesta del sol. Las enseñanzas orales son pocas y muy generales abundando las prácticas y deportes en el campo. Hacen tres comidas con la merienda, que deben ser substanciosas, muy nutritivas y todo lo abundantes que sean necesario, eligiendo alimentos de fácil digestión. Siempre que sea posible han de dormir la siesta en el campo, rodeados de una manta o abrigo no muy pesado. Este es el boceto de la escuela al aire libre. En Madrid se ha pensado en unas construcciones ligeras para salas de clase, en los sitios convenientes de los parques públicos, dando bajo los árboles todas las enseñanzas que lo permitieran.

La reunión de niños inválidos, formando una escuela no se ha ensayado todavía entre nosotros. Téngase en cuenta que no contamos entre éstos a los ciegos, a los sordomudos ni a los mentalmente anormales, por los que algo va haciéndose ya.

Pero si como tal escuela permanente no se ha hecho nada estable en favor de los niños inválidos o enfermos, con carácter temporal se ha dado desde 1910 un paso verdaderamente gigantesco con la instalación de dos *Sanatorios-escuelas*, durante los meses de agosto, septiembre y octubre, en los antiguos lazaretos de Oza (Coruña), y la Pedrosa (Santander), los cuales han producido tan sorprendentes resultados, que no es de creer que en los años sucesivos dejen de aumentarse estas instituciones tanto como los recursos lo permitan.

A un muy ilustre médico español, el *Dr. Tolosa Latour* se debe la fundación del primer Hospicio marítimo en nuestro país. Era vergonzoso, dado el incremento

que estas instituciones tomaban en toda Europa, el hecho de que en España fuesen desconocidos los Sanatorios marítimos. Desde 1878 el *Dr. Tolosa Latour* ha defendido con entusiasmo en sus múltiples publicaciones la idea de la creación de los hospicios marinos.

En una vasta llanura, con suaves depresiones, comprendida en la provincia de Cádiz, frente al Océano y en la proximidad de la villa de Chipiona se alza gallardo el Sanatorio Marítimo de Sta. Clara. El Reglamento que determina sus condiciones de funcionamiento contiene las siguientes disposiciones: "Para ingresar en el Sanatorio será preciso la instancia del padre, tutor o encargado del niño con el informe médico de que éste no padece de tuberculosis pulmonar confirmada, tiña en cualquiera de sus formas, epilepsia, corea u otra dolencia contagiosa o peligrosa. Antes de su ingreso se someterá el niño a un examen antropométrico completo y un historial que comprenda los antecedentes patológicos y hereditarios. Una vez aprobado su ingreso en el Sanatorio, se colocará al niño en el departamento de observación durante un período de 15 o más días, sobre todo si en la localidad de donde procede existen padecimientos infecciosos. Los asilados se levantarán a las seis en verano y a las siete en invierno, acostándose a las ocho y las nueve respectivamente. Los niños enfermos harán vida especial con arreglo a plan escrito. Se tomará el desayuno a las siete y media, dándose la clase a las ocho y media, de una hora, con recreo de hora y media. Todas las clases serán prácticas y a ser posible al aire libre".

Tales son las principales instituciones nacidas al amparo de la Higiene escolar.



APÉNDICE (1)

RESUMEN ESQUEMÁTICO DE LOS PRINCIPALES MICROBIOS PATÓGENOS

CARACTERES GENERALES

Definición. — Los microbios patógenos son pequeños organismos unicelulares, solo perceptibles por el examen microscópico, y que al fijarse y pulular en el cuerpo del hombre, determinan, por sí o por los productos que elaboran, trastornos morbosos casi siempre peculiares a cada especie microbiana.

Sinonimia. — De las variadas denominaciones con que se les conoce, *microorganismos*, *microbios* (Sedillot, 1878), *esquizoficetos* y *bacterias* (Conh, 1872), ha prevalecido esta última de *bacterias*, que es la más impropia de todas, pues que indica una morfología de bastoncito o cilindro recto, que solo corresponde a una limitada

(1) Como quiera que en casi todas las lecciones de Higiene se hace mención o referencia a gérmenes microbianos, para que el alumno se forme una idea de *cómo son dichos gérmenes, cuáles son y qué enfermedades ocasionan*, a continuación reproducimos brevemente y a modo de esquema, algunas nociones sobre Bacteriología.

clase microbiana, existiendo fuera de tal apariencia otras muchas formas, esféricas, espirales, ramosas, incurvadas, etc.

Lugar en la naturaleza. — La mayor parte de estos seres pertenecen a los últimos eslabones de la cadena vegetal, o figuran en la última escala del reino animal; a los primeros se les designa en conjunto *microfitos*, y a los segundos *microzoarios*.

Morfología. — En los *microfitos* tenemos: 1.º formas redondeadas o esféricas (*cocos* o *micrococos*), a veces apareados o reunidos en parejas (*diplococos*), enfilados en cadeneta (*streptococos*), o apiñadas en masas en forma de racimos (*stafilococos*); 2.º formas cilindroideas muy cortas (*bacterias*); 3.º formas cilíndricas más largas (*bacilos*); 4.º delgados y cortos cilindrillos incurvados (*vibriones*); 5.º filamentos espiroideos cual un tirabuzón (*espirilos*) y 6.º filamentos ramificados algo gruesos (*streptotrix*). En los *microzoarios* observamos las formas esféricas u ovoideas que cambian por el movimiento amiboide, o bien las filamentosas y especiales, a menudo flageladas o con aletas natatorias. Estas formas suelen cambiar dentro de cada especie, según el medio en que se cultiva (pleomorfismo de Zopf).

Magnitud. — Los micrófitos redondeados tienen un diámetro variable entre 0,5 y 2 micras; las bacterias pueden alcanzar hasta 3 ó 4 micras de longitud, y los bacilos hasta 12 micras. Los microzoarios redondeados ofrecen diámetros variables de 4 a 50 micras, y los espiroideos alcanzan de longitud de 10 a 40 micras.

Estructura. — Los microbios, tanto vegetales como animales, son seres unicelulares, y la sola célula de que están formados consta: 1.º de membrana de cubierta,

2.º protoplasma hialino o muy refringente que suele contener granulaciones cromáticas, gotitas de grasa, espacios vacíos o vacuolas y variados pigmentos; 3.º el núcleo que ocupa gran parte de la célula. Algunos microbios están rodeados de una zona hialina y poco cromógena denominada *cápsula* y en varios se facilitan los movimientos por *flagelos* o pestañas vibratorias que surgen de la membrana de cubierta.

Reproducción. — Puede ser *escisípara* o *esporularia*: la 1.ª mucho más general, se opera dividiéndose el microbio en sentido longitudinal o transversal, y a veces en dos diámetros perpendiculares (*tetradés* o *meristas*); en la 2.ª se forman los esporos en el centro o en los extremos del microbio (*endoesporulación*), o bien se transforma en espora todo un artículo microbiano limitado por dos vacuolas (*astroesporulación*).

Nutrición. — La mayor parte de estos seres exigen un medio oxigenado para vivir (*aerobios*); otros, por el contrario, mueren por el oxígeno del aire (*anaerobios*), y algunos se desenvuelven en medios oxigenados y en los que falta el oxígeno (*anaerobios facultativos*). Además del oxígeno, la nutrición de casi todos ellos reclama sustancias alimenticias fácilmente asimilables que contengan carbono, azoe y sales minerales, sobre todo el fosfato de potasa y el cloruro de sodio diluídos en medios húmedos.

Acción patógena. — Algunos microbios, después de fijados y multiplicados en el punto de implantación, se difunden y pululan por todo el organismo humano, llegando a embolizar los capilares; otros, por el contrario, se limitan al cultivo local, en la zona donde se implantaron. Pero unos y otros, sobre todo los segundos,

ejercen la acción patógena por los productos que segregan o contienen, entre los cuales se distinguen: 1.º bases alcaloideas cristalizables y tóxicas (*ptomainas* y *leucomainas*); y 2.º productos especiales de composición desconocida, llamados *toxinas*. Estas últimas pueden difundirse al medio de cultivo y las segrega el propio microbio vivo (*exotoxinas*), o bien, por el contrario, se encuentran siempre adheridas al cuerpo microbiano, no se difunden a los medios de cultivo ni pasan los filtros, y hay que extraerlas del organismo patógeno por trituración u otros medios que lo destruyen (*endotoxinas*).

*
* *

CARACTERES PARTICULARES

(DE LOS MICRÓFITOS)

Pneumococo. — Lo descubrió Frænkel, 1884. — Tiene forma de cocos ovoideos en forma de grano de cebada, apareados por sus extremos y a veces capsulados. — Enfermedad producida: Pulmonía lobular aguda. Bronquitis, pleuritis, meningitis, etc., supuradas.

Gonococo. — Lo descubrió Neisser, 1879. — Cocos en forma de riñón o de habichuelas, apareados, correspondiéndose por las caras cóncavas. — Enfermedad producida: Uretritis blenorragica: Oftalmía purulenta de los recién nacidos: Artritis blenorragica: Ciertas endocarditis infecciosas.

Meningococo. — Lo descubrió Weichselbaum, 1887. — Cocos en forma de granos de café, apareados, correspondiéndose por sus caras planas, y más rara vez aislados. — Enfermedad producida: Meningitis cerebroespinal epidémica.

Streptococo piógeno. — Lo descubrió Pasteur, 1880. — Cocos esféricos, enfilados en cadenas rectas o incurvadas formadas por 10 y aun 20 elementos. — Enfermedad producida: Erisipela; Flemón difuso; Anginas; Muchas supuraciones de piel y mucosas.

Stafilococo piógeno. — Lo descubrió Pasteur, 1878. — Cocos esféricos, agrupados en masas o racimos, ya libres o ya incluidos en polinucleares. — Enfermedad producida: Forúnculo o divieso; Antrax o avispero; Flemón circunscrito; Osteomielitis; Endocarditis infecciosa; otros muchos procesos supurantes.

Micrococus melitensis. — Lo descubrió Bruce, 1886. — Cocos pequeñísimos, redondos u ovoideos, aislados y otras veces en diplococos o en cortas cadenas. — Enfermedad producida: Fiebre de Malta y de otros puntos de las costas mediterráneas.

Bacilo tífico. — Lo descubrió Eberth, 1881. — Pequeños bastoncitos, con las extremidades redondeadas, muy movibles y provistos de 10 a 15 pestañas vibrátiles. — Enfermedad producida: Fiebre tifoidea; otras infecciones con localizaciones meníngeas, hepáticas, osteomedulares, etc.

Colibacilo. — Lo descubrió Escherich, 1884. — Pequeños bastoncitos, muy parecidos a los anteriores, también movibles y con pestañas. — Enfermedad producida: Enteritis; apendicitis; amigdalitis; infecciones urinarias y de origen peritoneal, etc., ya solo ya asociado.

Bacilo disentérico. — Lo descubrió Chantemesse, 1888. — Pequeños cilindritos, con movimientos oscilatorios, pero sin pestañas vibrátiles. — Enfermedad producida: Disenteria epidémica.

Bacilo de la peste. — Lo descubrió Yersin, 1894. — Son bastoncitos cortos, algo más gruesos en el centro, con las extremidades redondeadas, y en el centro una vacuola clara no coloreable. — Enfermedad producida: Peste, tanto la ganglionar como la pneumónica.

Bacilo del chancro blando. — Lo descubrió Ducrey, 1889. — Bastoncito aislado o enfilándose varios de ellos para formar cadenas bacilares. — Enfermedad producida: El chancro blando. Sólo es transmisible a algunos cuadrumanos.

Vibrio séptico. — Lo descubrió Pasteur, 1857. — En la sangre, filamentos fluxuosos, muy largos, movibles; en los exudados pequeños bastoncitos. — Enfermedad producida: Septicemia gangrenosa con grande edema.

Bacilo del carbunco. — Lo descubrió Davaine, 1850. — Bastoncitos grandes, bastante largos, rectos e inmóviles, a veces reunidos en cadenas lineales, formadas por varios artículos separados por tabiques claros. En los cultivos forma largas cadenas que contienen esporos. — Enfermedad producida: Infección carbuncosa, tanto cutánea o *prútula maligna*, como pulmonar o gastrointestinal.

Bacillus del tétanos. — Lo descubrió Nicolaier, 1884. — Bastoncito delgado, que lleva adherido un grueso esporo esférico en una de sus extremidades, lo que le da la apariencia de clavo o alfiler o palillo de tambor. Movable y con pestañas laterales. — Enfermedad producida: El tétanos, casi siempre complicando heridas irre-

gulares e infestadas por tierra portadora de bacilus o de sus esporos sueltos.

Bacilo del muermo. — Lo descubrió Loeffler, 1888. — Bastoncitos rectos o un poco incurvados, con espacios incoloros en el protoplasma, considerados como esporos. Es muy parecido al tuberculoso, aunque algo más grueso. — Enfermedad producida; el muermo, o infección muermosa, con sus múltiples localizaciones ganglionares, cutáneas, mucosas, esplénicas, etc.

Bacilo diftérico. — Lo descubrió Loeffler, 1884. — Cilindritos inmóviles, rectilíneos o un poco incurvados, con las extremidades algo más gruesas, a veces entrecruzados y agrupados en masas o asociados paralelamente; carece de esporos. — Enfermedad producida: Difteria en todas sus localizaciones (laríngeas, broncopneumónicas, faríngeas, cutáneas, tonsilares, etc.)

Vibrión del cólera. — Lo descubrió Koch, 1883. — Vibrión o bastoncito algo incurvado cual una coma, móvil, ciliado por tres o cuatro flagelos, aislado o apareado linealmente, formando la pareja una *ese* itálica; en los cultivos antiguos constituye largos espirilos cual finísimos tirabuzones. — Enfermedad producida: El cólera morbo asiático.

Bacilo tuberculoso. — Lo descubrió Koch, 1882. — Bastoncitos rectos o poco incurvados, de superficie granulosa por zonas alternantes obscuras y claras, pareciendo que estas últimas sean vacuolas. En cultivos antiguos puede aparecer ramificado como el actinomic. — Enfermedad producida: La tuberculosis, en sus múltiples localizaciones ganglionares, meníngeas, pulmonares, articulares, etc., etc.

Bacilo de la lepra. — Lo descubrió Hansen, 1874. —

Bastoncitos rectilíneos, granuloso y un poco engrosados en las extremidades. Suele agruparse en masas dentro de las células conjuntivas, en las que produce vacuolas. Enfermedad producida: La lepra en todas sus localizaciones cutáneas, nerviosas, ganglionares, etc.

Actinomicete. — Lo descubrió Rivolta, 1868. — Aparece conglomerado en masas granuloso y amarillentas y compuestas en el centro por un ovillo o maraña de largos filamentos micelínicos muy apretados, de cuya periferia parten radiados otros filamentos gruesos muy ensanchados a manera de maza en su extremidad, cuyo conjunto forma un rosetón alrededor de la maraña central. — Enfermedad producida: La actinomicosis humana y la de los demás mamíferos que la padecen, siendo frecuente en el ganado vacuno.

*
* *

CARACTERES PARTICULARES

(DE LOS MICROZOARIOS)

Amiba disentérica. — Descubierta por Koch y Kartulis, 1883. — Gruesa célula, esférica u oval, movable emitiendo pseudópodos, con endoplasma oscuro granuloso y nucleado y un ectoplasma claro, transparente y principal emisor de los pseudópodos que son muy perceptibles durante los movimientos celulares. Se reproduce por escisiparidad o por gemmación. Enfermedad producida: La disentería grave y febril y su infección experimental se puede provocar en el perro, el gato y el mono.

Tripanosoma gambiense. — Descubierta por Nèpveu y Dutton, 1892 y 1901. — Célula oval muy prolongada y algo arqueada en forma de media luna; el protoplasma, provisto de núcleo y centrosoma, emite por uno de sus bordes una membrana ondulante y plegada. De uno de sus extremos, que es más afilado, surge un largo flagelo libre. Se multiplica por escisión longitudinal y es muy movable. — Enfermedad producida: Transmitido al hombre, por la mosca *glossina palpalis*, pulula en el líquido céfalo-raquídeo y en la sangre, produciendo una infección cuyo último período constituye el *mal del sueño*, no raro en los negros.

Hematozoarios del paludismo. — Lo descubrió Laveran, 1880. — Hay tres variedades: 1.^a *Plasmodium vivax*; célula amiboide, clara, transparente, con núcleo y cen-

troso, incluida en el hematíe, con gránulos pigmentarios cada uno de los cuales forma el centro para la ulterior segmentación del hematozoario: 2.^a *Plasmodium malarie*; más pequeño que el anterior, menos movable, contornos más marcados, sus granos pigmentarios se disponen irregularmente o forman una masa central única, alrededor de la cual se divide el parásito en 8 a 12 segmentos que forman un rosetón; 3.^a *Plasmodium precox*; movable, casi siempre aplicado a la superficie del hematíe, hialino, de contornos bien marcados, con finos granos pigmentarios periféricos, se segmenta en 10 a 12 fragmentos alrededor de la masa pigmentaria central o forma cuerpos semilunares. La reproducción sexual del parásito, o esporogonia, con formación de *macrogametas* y *microgametas* o cuerpos machos flagelados, sólo se realiza en el cuerpo de los mosquitos, y los esporozoides resultantes van a parar desde el estómago a las glándulas venenosas del *anofele*, quien los inocula al hombre. — Enfermedad producida: El *plasmodium vivax* genera la intermitente terciana común. El *pl. malarie* engendra la cuartana común. El *pl. precox* produce las fiebres estivo-otoñales perniciosas, de tipo cotidiano o terciano y quizá también la fiebre biliosa hemoglobínica.

Piroplasma del Kala-Azar. — Lo descubrió Leishman, 1903. — Células elípticas de protoplasma claro, con núcleo oval y centrosoma, presentando en los cultivos un largo flagelo que arranca de la vecindad del centrosoma. — Enfermedad producida: Engendra la esplenomegalia febril tropical o Kala-Azar, localizándose en el bazo, médula ósea, ganglios linfáticos y rara vez en la sangre.

Treponema pálido. — Lo descubrió Schaudinn, 1905.

— Espirilo delgado y pálido, terminado en finísimo flagelo en sus dos extremidades, con 10 a 12 vueltas de espira que se conservan aunque esté inmóvil. Tan fino y pálido, que para percibirlo bien se exige la iluminación lateral y fondo obscuro del ultra-microscopio. — Enfermedad producida: La sífilis adquirida y hereditaria, apareciendo en los chancros, ganglios, placas mucosas y pápulas. Raro en los accidentes terciarios. Transmisible al mono y según Bestarelli al conejo, perro, y conejillo de Indias.

Spirilo de la fiebre recurrente. — Lo descubrió Obermeier, 1868. — Delgados filamentos espirales de gran longitud, con ambas extremidades adelgazadas cual flagelas y describiendo 10 a 15 vueltas de espira: muy movable. — Enfermedad producida: La fiebre recurrente, abundando en la sangre durante los accesos.

NOTA. — Por su menor frecuencia o poca determinación omitimos registrar algunos otros microbios, como el bacilo disentérico, tipo Flexner; el microbio de la coqueluche; los bacilos paratíficos; pneuno-bacilo de Friedlander; el coco-bacilo de Pfeifer o de la gripe; el bacilo piociánico; el proteus vulgaris, etc. — Tampoco indicamos los hongos del moho generadores de las tiñas y otras dermatosis (*Tricofiton*, *Microsporion*, *Acorion*, etc.), ni otros hongos ascomicetos como el *Oidium albicans*, pues la acción de todos estos es casi exclusivamente local.





INDICE

PRIMERA PARTE

HIGIENE GENERAL

Páginas

| | |
|---|----|
| LECCIÓN I. — Definición y objeto de la Higiene; Importancia de esta ciencia. — Relaciones que tiene con las otras ciencias biológicas. — Divisiones de la Higiene. — Secciones en que se divide para su estudio. . . | 5 |
| LECCIÓN II. — <i>Atmosferología</i> . — Componentes esenciales del aire atmosférico; papel de cada uno de sus elementos sobre el organismo. — Aire viciado y aire confinado — Modificaciones que la respiración de los animales y las combustiones producen en la composición del aire confinado. — Presión atmosférica y sus efectos sobre el organismo. — Vientos; causa común de los vientos y efectos sobre el organismo. | 8 |
| LECCIÓN III. — <i>Meteorología</i> . — Observación e interpretación de los fenómenos meteorológicos más comunes. — Breve reseña de los instrumentos y aparatos más usados para las observaciones de temperatura, humedad, presión, electricidad atmosférica, evaporación, lluvia, vientos, etc. — Aparatos más usados para el análisis químico del aire. — Análisis microbiológico de la atmósfera. | 15 |
| LECCIÓN IV. — <i>Climatología</i> . — Concepto y significación de clima. — División de los climas. — Regiones que comprenden, temperatura media anual y efectos de cada uno de los climas sobre el organismo. | 22 |
| LECCIÓN V. — <i>De las habitaciones</i> . — Definición y concepto. — Orientación de las habitaciones. — Materiales de construcción. — Cubicación atmosférica. — Medios de calefacción y ventilación. — Alumbrado doméstico. | 28 |
| LECCIÓN VI. — <i>Del agua</i> . — Composición y propiedades físicas. — Análisis y síntesis del agua. — Caracteres organolépticos. — Distintos orígenes del agua. — Aguas meteóricas; aguas telúricas. — Estudio del agua potable. — Idem de la no potable. | 36 |
| LECCIÓN VII. — Del agua considerada en su composición química. — Sus factores esenciales. — Hidrotimetría: su fundamento. — Grado hidrotimétrico de las aguas. — Análisis microbiológico del agua. — Microbios patógenos más comunes del agua. | 43 |

| | |
|---|-----|
| LECCIÓN VIII. — Depuración de las aguas de bebida. — Peligros de usar el agua impura. — Depuración física y depuración química. — Procedimientos usados en cada una de ellas. | 48 |
| LECCIÓN IX. — <i>Bromatología</i> . — De los alimentos en general; su definición y clasificación. — Alimentos de origen vegetal: su clasificación. — Alimentos de origen animal; Carnes: diferentes clases de carnes. — Conservación de las carnes y conservas alimenticias en general. — Métodos usados para conservar los alimentos. | 53 |
| LECCIÓN X. — Humores alimenticios de los animales. — Sangre; Leche; alteraciones y adulteraciones de la leche: enfermedades transmisibles por la leche y modo de precaverlas. — Manteca. — Quesos. — Condimentos: su clasificación. — Idea general de cada uno de los grupos en que se clasifican. | 59 |
| LECCIÓN XI. — De las bebidas: Su definición y clasificación. — Bebidas aromáticas, adulteraciones que admiten. — Bebidas alcohólicas; acción del alcohol sobre el organismo. — Vino; sus adulteraciones. — Higiene social del alcoholismo. | 64 |
| LECCIÓN XII. — <i>Cosmetología</i> . — Su concepto y división. — De los vestidos; materia de los vestidos. — Propiedades físicas de los vestidos. — Influencia del color en la termalidad. — Acción general y local de los vestidos sobre el organismo. | 72 |
| LECCIÓN XIII. — <i>De los baños</i> . — Su definición y clasificación. — Efectos fisiológicos e higiénicos de las distintas clases de baños sobre el organismo. — Baños de mar. — Atmósfera marítima. — Agua de mar. — Baños de vapor. — Baños parciales. | 76 |
| LECCIÓN XIV. — <i>Gimnástica</i> . — Su definición y concepto. — Palancas óseas y potencias musculares. — Idea general del esqueleto humano. — Breve reseña de los huesos de la cabeza, del tronco y de las extremidades. — Articulaciones; concepto general de las mismas. | 82 |
| LECCIÓN XV. — Ejercicio muscular. — Influencia del ejercicio muscular en las funciones del organismo. — Clasificación de los ejercicios. — Ejercicios activos, pasivos y mixtos. — Dirección higiénica del descanso y de las actitudes. — Dirección higiénica del sueño y efectos que produce en el organismo. | 91 |
| LECCIÓN XVI. — Definición y objeto de la <i>Higiene pública</i> . — Divisiones. — Significación de las palabras <i>población</i> y <i>urbe</i> . — Materias que comprende el estudio de la urbanización desde el punto de vista de la Higiene pública. — Emplazamiento y exposición de las urbes. — Extensión y densidad de la población. — Condiciones higiénicas que deben tener las calles. — Arbolado en las calles; su influencia higiénica. — Limpieza de la vía pública. | 97 |
| LECCIÓN XVII. — <i>Del agua en las poblaciones</i> . — Abastecimiento de aguas. — Saneamiento de las aguas insalubres. — Evacuación de las aguas sucias de las poblaciones. — Albañales, letrinas, cloacas, alcantarillas. — Alcantarillado; condiciones higiénicas que debe reunir. — Desagüe de las alcantarillas. | 104 |

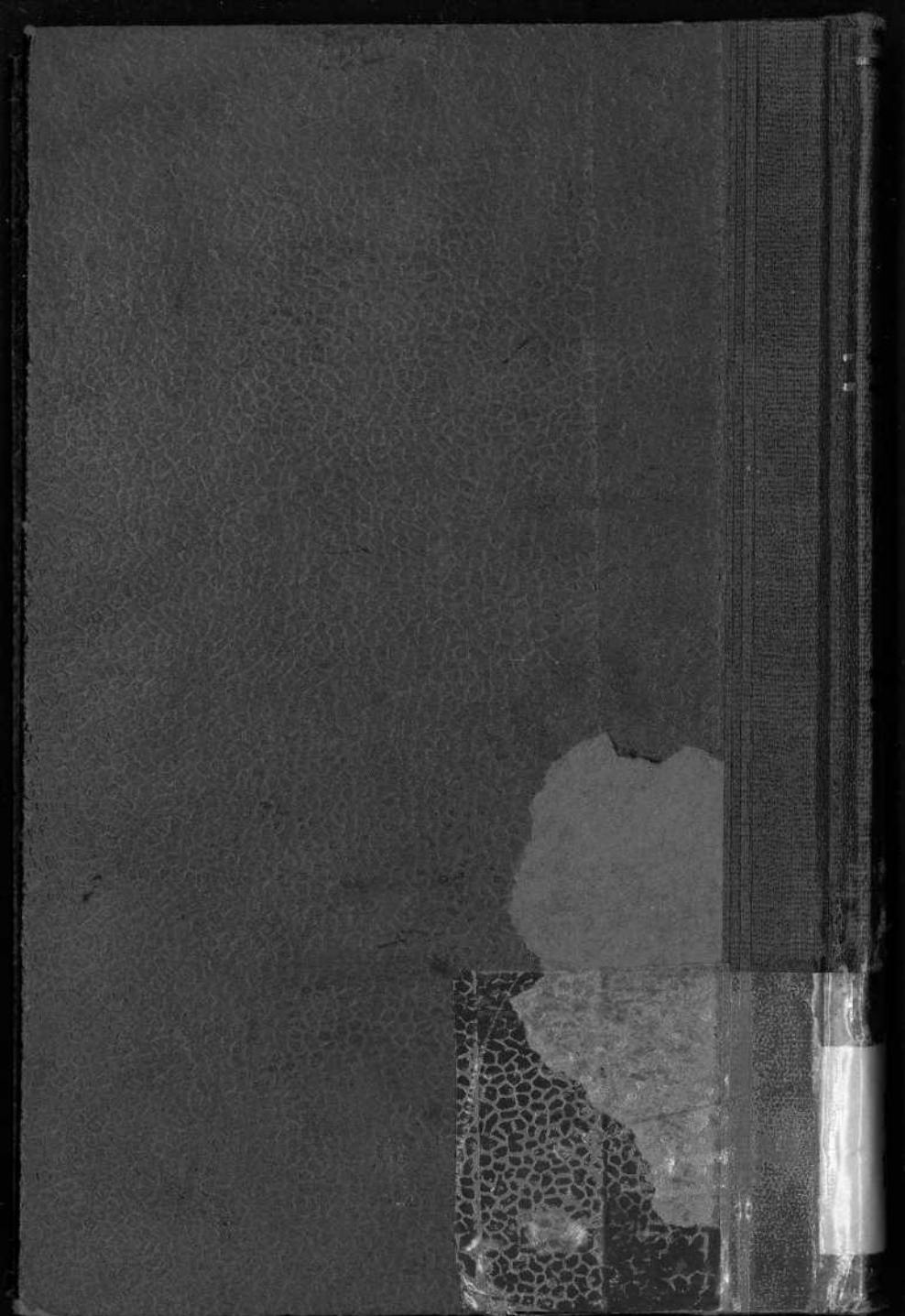
| | |
|---|-----|
| LECCIÓN XVIII. — <i>De los edificios públicos.</i> — Condiciones higiénicas comunes a los establecimientos públicos. — Clasificación de los establecimientos públicos desde el punto de vista de su influencia higiénica. — Ligera reseña de los edificios públicos y de las condiciones higiénicas particulares a que deben someterse. | 109 |
|---|-----|

SEGUNDA PARTE

HIGIENE ESCOLAR

| | |
|--|-----|
| LECCIÓN XIX. — Importancia y trascendencia de la Higiene escolar. — Necesidad de aplicar la higiene a las escuelas. — Contenido y división de la Higiene escolar. — Deberes del maestro con relación a la higiene. — Carácter que debe revestir en las escuelas la enseñanza de la higiene. . | 117 |
| LECCIÓN XX. — <i>Higiene del alumno.</i> — Condiciones higiénicas que deben exigirse para el ingreso de los niños en las escuelas. — Aseo y limpieza de los alumnos. — Higiene de los sentidos. — Higiene de los ejercicios escolares. | 123 |
| LECCIÓN XXI. — Objeto y carácter de la Medicina en las escuelas. — Papel del maestro con relación a la medicina escolar. — De los accidentes que pueden sobrevenir a los niños en las escuelas: 1. ^o Accidentes por causa interna; 2. ^o Accidentes por causa externa: Manera de remediar estos accidentes. — El botiquín escolar. | 132 |
| LECCIÓN XXII. — <i>Higiene de la escuela.</i> — El edificio escolar; emplazamiento, orientación, modo y materiales de construcción, aspecto general, dimensiones, ventilación, calefacción, alumbrado, techo, paredes, suelo y decorado | 140 |
| LECCIÓN XXIII. — <i>Higiene del mobiliario escolar.</i> — Condiciones higiénico-pedagógicas del mobiliario escolar. — Formas, dimensiones y distancias de las mesas-bancos | 149 |
| LECCIÓN XXIV. — <i>Higiene del material de enseñanza.</i> — Los libros escolares; la tinta y el papel; encerados y pizarras; mapas y globos geográficos; las láminas y otros cuadros murales de las clases. | 160 |
| LECCIÓN XXV. — <i>Cuestiones anexas a la Higiene escolar.</i> — Excursiones escolares. — Colonias escolares de vacaciones. — La Antropometría escolar; su objeto. — Datos que recoge el examen antropométrico. — Fichas escolares. — Instituciones nacidas al amparo de la Higiene escolar; escuelas al aire libre o escuelas de bosque; Sanatorios-escuelas; hospicios marítimos; objeto y funcionamiento de unas y otros | 166 |
| APÉNDICE. — Resumen esquemático de los principales microbios patógenos, y enfermedades que producen. | 177 |

BIBLIOTECA
INSTITUTO PROVINCIAL
SORIA



L. ROSENBERG

APUNTES DE
MATEMÁTICA

D-2
1078