

A-38-5^a

6812

2751

Variedades científicas y literarias
~~Religión y supersticiones.~~
Referencias de las diversas
materias que contiene.

MANUAL

DEL ASPIRANTE A INGRESO

EN EL CUERPO PERICIAL DE ADUANAS



MANUAL

DEL ASPIRANTE A INGRESO

EN EL CUERPO PERICIAL DE ADUANAS

SEGUNDO EJERCICIO DE EXÁMEN



NOCIONES DE ARTES MECÁNICAS Y PROCEDIMIENTOS INDUSTRIALES,
PRINCIPIOS DE ECONOMÍA POLÍTICA,
DERECHO ADMINISTRATIVO Y DERECHO MERCANTIL,
LECCIONES ARREGLADAS AL PROGRAMA
DE
OPOSICIONES PARA INGRESO EN LA CLASE DE AUXILIARES
DEL CUERPO PERICIAL DE ADUANAS

POR

D. AGAPITO GONZALEZ CALLEJO

Doctor en ciencias exactas; Licenciado en Derecho civil y administrativo
Jefe de administración civil, individuo de varias corporaciones
científicas y literarias;
autor de varias obras, y profesor preparador
para ingreso en dicho cuerpo.



MADRID.

ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO DE F. GARCÍA

Calle Mayor, número 119.

1881

La inmerecida aceptacion que obtuvo el resumen de las asignaturas que constituyen el primer ejercicio que se exige en el programa publicado por el Cuerpo pericial de aduanas á los que deseen ingresar en dicho cuerpo, nos impulsa hoy á publicar este volúmen, que contiene la contestacion á las preguntas que constituyen los tres ejercicios restantes.

Hemos procurado sintetizar todo lo posible los extremos que abraza dicho programa, tanto en obsequio á la brevedad, cuanto para que este libro sea un verdadero *memorandum* que los opositores tengan á la vista algun tiempo antes del exámen, con objeto de recordar las ideas adquiridas en obras más completas que traten de estas materias.

No pretendemos, ni con mucho, que nuestro trabajo sea el texto único que deban consultar los que se preparen para las referidas oposiciones, pero sí abrigamos la confianza de que será de gran utilidad para aquellos que hayan estudiado en obras más extensas.

La precipitacion con que fué escrita y publicada la primera edicion de nuestras *Lecciones de Aritmética, Geometria elemental, Geografia comercial, Fisica, Quimica inorgánica y orgánica é Historia natural*, fué causa de

que se deslizaran algunas erratas que procuraremos corregir en una segunda edicion que pensamos publicar en breve; y para evitar en lo posible en esta segunda parte los errores materiales y de concepto, hemos consultado con personas ilustradas y competentes del Cuerpo pericial de aduanas.

No podemos ménos de consignar como deber de consideracion y agradecimiento el nombre de nuestro discípulo D. Juan de Dios Checa, que, teniendo en cuenta lo múltiple de nuestras ocupaciones, ha cooperado con su ayuda á la redaccion de este insignificante trabajo.

8 de Setiembre de 1881.

NOCIONES

DE

ARTES MECÁNICAS Y PROCEDIMIENTOS INDUSTRIALES

LECCION PRIMERA (1).

Principios fundamentales de las máquinas de vapor en general, describiendo el modo cómo obra este agente en ellas.

MÁQUINAS DE VAPOR FIJAS, LOCOMOTORAS Y LOCOMÓVILES.

El vapor de agua es un fluido aeriforme, el cual se genera en mayor ó en menor cantidad, según varíe la temperatura y la presión del agua.

Elevando la temperatura del agua á 100 grados del termómetro centígrado, punto de su ebullición cuando está pura, y se encuentra bajo la presión de 760 milímetros que es la normal, se produce el vapor en abundancia; pero cuando el agua contiene sales en disolución, ó cuando se aumenta la presión, el punto de ebullición se retarda.

Si la presión disminuye, el agua hierve antes de los 100 grados.

(1) Recomendamos para el estudio extenso de esta asignatura, la importante obra de Tecnología de Sitges, único trabajo completo de este género que tenemos en España, la cual hemos tenido á la vista al redactar nuestras lecciones, como también la Química inorgánica de Saez Palacios, la Orgánica de D. Gabriel de la Puerta, la metalurgia de Saez Montoya, la Química industrial, de Troots; Física de Feliu y algunos otros trabajos que se relacionan con las artes mecánicas y con los procedimientos industriales.

En el vacío, la producción de vapores es instantánea.

Un kilogramo de vapor de agua á la presión ordinaria y á la temperatura de 100 grados centígrados, ocupa un volumen 1.625 veces mayor que el que ocupaba el agua que le produjo.

La densidad del vapor de agua es de 623 milésimas con relación á la del aire.

Se llama calórico específico del agua, la cantidad de calor que se necesita para elevar un grado la temperatura del agua. El calor específico del agua es de 847 milésimas.

Se entiende por caloría, la cantidad de calor necesario para elevar la temperatura de un kilogramo de agua, desde 0 á un grado centígrado.

Comprimiendo el vapor, su temperatura aumenta, y dilatándose, su temperatura disminuye.

Este aumento y disminución de temperatura tiene un límite llegado al cual, el vapor de agua pasa al estado líquido.

Cuando se calienta el vapor de agua de modo que pueda realizar su expansión, su volumen aumenta en $\frac{1}{273}$ por cada grado centígrado que aumenta la temperatura.

El vapor que está encerrado sin poder adquirir toda su expansión, ejerce una presión sobre las paredes del vaso que le contiene, la cual se conoce con el nombre de tensión, llamándose tensión máxima el límite de la fuerza ejercida, cuyo límite varía con la temperatura.

La tensión del vapor de agua se mide por atmósferas, dándose este nombre al esfuerzo necesario para equilibrar una columna de mercurio de 760 milímetros de altura.

La tensión ó fuerza elástica del vapor de agua se utiliza para producir un movimiento mediante los aparatos que reciben el nombre de máquinas de vapor.

El vapor obra en estas máquinas pasando á un cuerpo de bomba dentro del cual puede moverse un pistón, el cual se levanta por el esfuerzo del vapor, transmitiendo su movimiento por medio de un vástago.

Una máquina se llama de simple efecto si estando el cilindro colocado verticalmente, sólo recibe el vapor por la cara inferior, en cuyo caso, al llegar el émbolo á la parte superior se detiene, sale el vapor, y el piston cae por su propio peso.

Recibe el nombre de máquina de doble efecto, aquella en la cual el vapor puede entrar alternativamente en el cilindro por los dos extremos, de tal modo, que cuando éntre por la parte inferior empuje el piston hácia arriba, produciendo por lo tanto el efecto contrario cuando el vapor entra por la parte superior.

En estas máquinas, ó se deja perder en el aire el vapor ya usado, ó se le recoge en un depósito de agua, llamado *condensador*: en este caso se utiliza la rarefaccion que produce el vapor al disolverse, para acelerar el movimiento del piston.

Hay máquinas en las que en lugar de dejar perder el vapor en la atmósfera, ó condensarlo despues de usado, se le hace pasar á otro cilindro para utilizar en él un resto de fuerzas, que procede, no sólo de la presión con que salió de las calderas, sino del mayor volúmen que el vapor adquiere, disminuyendo su temperatura.

Puede utilizarse este resto de fuerza del vapor cuando la máquina no tiene más que un solo cilindro ó dos cilindros que no comunican entre sí, interrumpiéndose de cuando en cuando la entrada del vapor en el cilindro, y las máquinas así dispuestas se llaman de *expansion*.

Además, el cilindro puede afectar varias disposiciones, y en este caso las máquinas son verticales ú horizontales.

Generalmente se las divide en máquinas fijas, marinas, locomotoras y locomóviles.

El generador del vapor se compone del hogar, la chimenea, la caldera y los aparatos accesorios.

La caldera de las máquinas fijas de vapor consiste en un gran cilindro de palastro, cerrado por sus extremidades, el cual se comunica, por medio de tubos convenientemente dispuestos, con otros dos cilindros de menor diámetro, colocados horizon-

talmente en su parte inferior: á estos cilindros se les da el nombre de *hervideros*. Además, estas calderas tienen como partes principales, válvulas de seguridad y manómetros para conocer la tensión del vapor, silbato de alarma, y un flotador para indicar el nivel del agua en la caldera.

Las partes principales de una máquina de doble efecto de Watt son: 1.º El cuerpo de bomba con su correspondiente pistón. 2.º La válvula colocada en la caja de distribución del vapor, por medio de la cual el vapor obra alternativamente sobre y debajo del pistón. 3.º El paralelogramo articulado de Watt, que tiene por objeto mantener el vástago en la dirección del eje del cuerpo de bomba ó barra del pistón. 4.º El volante que sirve para regularizar el movimiento de las máquinas cuando varía la fuerza motriz. 5.º La excéntrica, que consiste en una pieza circular unida al eje del volante, y cuyo centro no coincide con el del eje: sirve para poner en movimiento á la corredera de distribución. 6.º El regulador de Watt, que consiste en dos esferas metálicas, colocadas en las extremidades de dos láminas de hierro articuladas, de cuyas esferas parten otras dos varillas que se unen á una anilla de latón movable á lo largo de un eje: por el movimiento de rotación que adquiere este eje cuando funciona la máquina, y en virtud de la fuerza centrífuga desarrollada, se apartan las esferas de la vertical; y al verificarlo, se abre ó se cierra, por medio de un tirador, una válvula que se halla colocada en el tubo que comunica el vapor de la caldera á la caja de distribución. Cuando las esferas se separan del eje, se cierra la válvula, y se abre cuando se aproximan á dicho eje, y de esta manera se consigue aumentar ó disminuir la entrada del vapor, conforme á la tensión que éste ejerza sobre el pistón, quedando así regularizados sus efectos dinámicos. 7.º El condensador, que es un depósito de agua fría donde va á parar el vapor después de producir su efecto dinámico sobre y debajo del pistón, cesando la presión en la parte del cuerpo de bomba que comunica con dicho depósito.

El uso del condensador está fundado en el principio establecido en el estudio de la tension de los vapores, que dice: «La tension de los vapores se equilibra en los recintos que se comunican entre sí, y es igual á la tension correspondiente á la temperatura del recinto más frio.» Por consecuencia, la tension del vapor en la parte del cuerpo del cilindro que se comunica con el condensador, será igual á la tension que le corresponde en éste. Por la liquefaccion del vapor que va llegando al condensador, se calienta el agua que contiene, y es preciso renovarla; esto se consigue por medio de dos bombas. La bomba, que se llama *bomba de aire*, extrae del condensador el agua caliente. La bomba de agua sirve para llevar al condensador la misma cantidad de agua fria que extrae caliente la otra bomba. En muchas máquinas de vapor se coloca además otra bomba llamada de alimentacion, cuyo objeto es llevar el agua caliente del condensador al generador ó caldera, economizándose de este modo bastante combustible.

Se da el nombre de *Locomotoras* á las máquinas de vapor destinadas á trasportar los trenes por los caminos de hierro. Se mueven por sí mismas trasmitiendo el movimiento á las ruedas sobre que van montadas, y que reciben el nombre de ruedas motrices.

En las locomotoras, toda la longitud del aparato está ocupada por la caldera, que es de hogar interior, y atravesada por tubos en el espacio ocupado por agua, por cuyos tubos atraviesa la llama y los productos de la combustion; presentando así una gran superficie de caldeo, lo cual permite una vaporizacion muy activa.

En la parte anterior, á cada lado de la locomotora, se halla un cilindro, en el cual se mueve un piston que trasmite su movimiento á cada una de las ruedas grandes sobre que se apoya la locomotora.

El peso del aparato que lleva así dos máquinas y la caldera y accesorios, hace que las ruedas se apoyen tan fuertemente sobre

los rails, que, estableciéndose una especie de engranaje entre el rail y la rueda, obliga á la locomotora á avanzar cuando el movimiento de los pistones hace girar las ruedas.

A cada golpe doble del piston ejecuta la rueda una revolucion, de modo que se puede fácilmente apreciar la velocidad de la locomotora.

Contando el número de dobles golpes de piston por minuto, y multiplicando este número por la longitud de la circunferencia desarrollada de la rueda motriz, se tendrá la velocidad por minuto, y multiplicando este producto por sesenta, obtendremos la velocidad por hora.

Las máquinas de las locomotoras carecen de hervidores y de condensador; el vapor se escapa al aire por la chimenea despues de haber producido su efecto sobre cada una de las caras del piston.

En las máquinas marinas se emplean disposiciones distintas á las de las máquinas fijas; las calderas de estas máquinas son tubulares y de hogar interior, con el doble objeto de que ocupen poco espacio y que el vapor se produzca en poco tiempo.

Casi todas trabajan á expansion y condensacion.

El movimiento del piston en estas máquinas se comunica directamente por la biela al árbol del propulsor, ya sea de dos ruedas colocadas en los costados del buque, ó ya de hélice.

El aparato trasmisor varía segun el sistema de propulsion empleado.

Para las máquinas de ruedas se emplea el doble balancin, se les suprime el volante, y siempre llevan más de un cilindro, combinados de manera que cuando un piston trabaja á todo vapor, el otro piston vence el punto muerto.

Las paletas de las ruedas, cortando el agua en sentido perpendicular á la quilla del buque, encuentran en aquélla un punto de apoyo, haciendo así avanzar al buque.

En el segundo sistema el movimiento es producido por una hélice que se puede considerar como la espira de un tornillo, cu-

yas dimensiones, siempre bastante grandes, dependen de las del buque.

La hélice vá colocada á popa, cerca del timon, en la parte inferior del buque, en el plano de su eje vertical.

La hélice obra sobre el agua del mismo modo que un tornillo sobre una tuerca fija, comunicando al buque su movimiento de propulsion.

Las hélices no se hacen de una sola espira completa, sino que se dividen generalmente en tres ó cuatro partes de espira, llamadas palas que, dispuestas como las alas de un molino de viento, se comprende que, bajo una impulsión rápida apoyándose continuamente sobre el agua como las palas de los remos, determinan la propulsion del buque.

Locomóviles. La locomóvil en su esencia no es más que una locomotora simplificada y caracterizada como aquella por no formar más que un solo aparato generador.

Son tantos y tan diversos los sistemas, ó por mejor decir, los tipos de locomóviles conocidos y empleados actualmente, pero son tan insignificantes las diferencias que presentan en su mayor parte, que pueden reducirse á dos clases principales: las horizontales y las verticales.

Las locomóviles horizontales se llaman semifijas cuando en vez de estar montadas sobre ruedas, lo están sobre unos soportes ó caballetes de hierro que se fijan en el suelo por medio de tornillos. Esta disposicion se adopta cuando no hay que trasladar frecuentemente las máquinas de un punto á otro.

La locomóvil verdadera está montada sobre un tren de ruedas.

El mecanismo de estas máquinas es el de una máquina de vapor horizontal, y está dispuesto sobre una placa de fundicion que descansa sobre el generador.

Este es tubular, análogo al de las locomotoras, y le constituye un cuerpo cilíndrico horizontal, unido por uno de sus extremos á otro vertical, donde esté el hogar en la parte inferior, sirviendo la superior de depósito ó cámara para el vapor, que por su tubo

va desde allí á la distribución. El cuerpo cilíndrico horizontal ó caldera propiamente dicha, está llena de agua hasta cubrir por lo ménos los tubos que le atraviesan en toda su longitud, partiendo del hogar y terminando en la caja de humo, sobre la que va colocada la chimenea. La caldera está provista de los aparatos de seguridad necesarios en todos los generadores.

Se pueden clasificar las máquinas de vapor segun la tension del vapor y segun la fuerza de la máquina.

Segun la tension del vapor empleado se dividen en máquinas de baja presion, media presion y alta presion.

En las máquinas de baja presion la tension del vapor no pasa de una atmósfera y cuarto.

En las de mediana presion la tension del vapor empleado está entre una y cuarto y cuatro atmósferas.

En las de alta presion la tension es siempre superior á cuatro atmósferas.

La fuerza de una máquina se expresa en caballos de vapor; así se dice, una máquina de 10 caballos, de 20 caballos, etc.

La unidad de fuerza, conocida con el nombre de caballo de vapor, es el esfuerzo necesario para elevar un peso de 75 kilogramos á la altura de un metro en un segundo de tiempo, con un movimiento constante, ó lo que es lo mismo, la fuerza que se necesita para elevar un peso de un kilogramo á 75 metros de altura en el mismo tiempo.

El caballo de vapor contiene 75 kilogrametros, llamando así á la unidad de fuerza necesaria para elevar un kilogramo á un metro de altura en un segundo.

La fuerza de un caballo de vapor se estima próximamente en el doble de la de un caballo ordinario.

Segun los que antecede, una máquina de 20 caballos desarrolla una fuerza igual á la necesaria para elevar un peso de 1.500 kilogramos á la altura de un metro en un segundo de tiempo.

LECCION SEGUNDA.

Motores hidráulicos y de viento.

Motores hidráulicos son los destinados á aprovechar y transmitir la fuerza producida por el movimiento del agua.

Pueden dividirse en tres clases ó tipos que son:

Ruedas de paletas, ruedas de cajones y ruedas horizontales ó turbinas.

Las de la primera clase, ó sean las de paletas, se subdividen en dos clases, que son: las que reciben el agua por debajo, y por el costado.

La más sencilla es la rueda de paletas planas, que se reduce á una gran rueda de madera ó hierro, y cuya circunferencia va armada de palas en la direccion de los radios de la rueda.

Están dispuestas de manera que el agua, al salir del canal por donde corre, tropieza con las paletas, obligándolas á separarse, imprimiendo así un movimiento giratorio á la rueda, cuya velocidad depende de la fuerza que tenga el agua, y de la resistencia que tenga que vencer el aparato.

Con estas ruedas se aprovecha solamente el 25 por ciento de la fuerza del agua.

Las ruedas de costado son tambien de paletas planas, y se colocan en un canal circular que se levanta hácia el depósito de agua y rodea á la rueda en parte: de esta manera el agua obra sobre la rueda al mismo tiempo por su fuerza y por su peso, pues encontrando el agua en su caída el obstáculo de las paletas

y encajonada en el canal, tiende á separar la pala de su posicion por la accion de la gravedad.

El rendimiento práctico de estas ruedas es más considerable que el de las de paletas planas anteriormente descritas.

Las ruedas de paletas curvas constituyen una modificacion de la clase anterior y pertenecen á la clase de las que reciben el agua por debajo; por esta disposicion se consigue que el agua abandone la rueda con una velocidad nula; siendo en este caso el efecto útil de estas ruedas del 50 al 60 por ciento de la fuerza del agua.

Las ruedas de cajones están dispuestas como las de costado, con la diferencia de que las palas están cerradas por ambos lados en forma de cajones para que el agua se mantenga en ellas algún tiempo.

El agua la toman estas ruedas por arriba ó por el costado con poca velocidad, llenando consecutivamente los cajones que van á vaciarse poco á poco en la parte inferior.

La condicion esencial para obtener el mejor resultado con estas ruedas, es que su movimiento se verifique con lentitud.

Las paletas se hacen curvas ó angulares, y se le hacen algunos agujeros en su fondo con el objeto de dar salida al aire del cajon. El efecto útil de estas ruedas es del 50 al 60 por ciento de la fuerza que traiga el agua.

En las ruedas de paletas, el eje sirve de árbol motor, mientras que las de cajones llevan dentadas sus circunferencias, y comunican su movimiento á un piñon que lo trasmite al móvil.

Además se les da en su instalacion las disposiciones más convenientes, segun las condiciones de la cantidad de agua y altura de la caida.

En las ruedas horizontales se comprenden las turbinas y las ruedas de cuchara.

Las turbinas se componen de un cilindro fijo, cerrado por su base, y abierto lateralmente en parte de su altura: este cilindro recibe el agua, que al salir por las aberturas laterales tropieza

con las paletas curvas de una rueda anular que rodea al cilindro y que recibe la acción del agua; para aumentar la energía de esta acción, hay dentro del cilindro fijo una serie de tabiques curvos, pero cuya curvatura está en sentido contrario á la de las paletas de la rueda anular, consiguiéndose con esto que el agua salga del cilindro fijo con una dirección oblicua, que tiene que variar completamente al entrar entre las paletas, determinando con esta variación el movimiento de la rueda. La rueda lleva en su eje el árbol motor que pasa por el centro del cilindro fijo.

Este aparato está dispuesto de manera que funciona siempre debajo del agua, y está provisto de palancas dispuestas de manera que se pueda levantar y bajar, y también regularizar la entrada del agua en el cilindro, cerrando ó abriendo más ó menos las aberturas anulares.

Las turbinas ofrecen ventajas sobre las ruedas verticales, por la facilidad de su instalación y por poderse aprovechar con ellas pequeños saltos de agua; son unas máquinas excelentes para los molinos harineros, y su efecto útil es muy considerable.

Las ruedas de cuchara son las usadas comunmente en los molinos, y consisten en una rueda horizontal con paletas curvas en forma de radios que parten desde el eje; reciben un chorro de agua, que hiriendo oblicuamente y con fuerza á las paletas, produce el movimiento giratorio de la rueda; las piedras se montan directamente sobre el eje de la rueda, lo que hace muy sencillo su mecanismo.

El viento se utiliza como agente de fuerza por medio de los aparatos llamados *molinos de viento*, que son los más antiguos que se emplean por el hombre.

La forma de la construcción de un molino de viento, es la de cilindro con una cubierta cónica. Su mecanismo se compone del aparato motor y de las muelas. El aparato motor consta de un árbol de posición casi horizontal, que puede girar sobre sí mismo apoyándose dentro del edificio en un soporte, y saliendo la otra

extremidad fuera del edificio por un orificio practicado en la parte superior.

En la extremidad exterior del árbol motor, van cuatro brazos en forma de cruz que sirven de eje á las aspas, que son unos marcos de forma rectangular más largos que anchos, cuyos lados están reunidos por traviesas de madera; estas aspas se cubren de tela, y dándoles una orientacion favorable á la direccion del viento, giran impulsadas por él, haciendo por lo tanto girar al árbol que las lleva.

El árbol lleva en su parte inferior una rueda dentada que engrana con una linterna fija en el eje de la piedra voladora.

Se consideran tambien como motores de viento los buques de vela. En los buques que son movidos por el viento, hay que considerar dos partes principales: el casco y el aparejo.

El casco de un buque está construido de la forma más conveniente para su flotacion, y para que en su movimiento encuentre la menor resistencia posible á deslizarse sobre el agua, lo que se consigue haciéndolo de figura pisciforme.

El aparejo se compone de los mástiles, vergas y velas.

Los mástiles son unos maderos que van fijos en el interior del casco, y saliendo por aberturas practicadas en la cubierta se elevan en direccion casi vertical hasta una altura conveniente sobre el casco. En los mástiles se cruzan las vergas que son una percha ó pértigas de madera ó hierro que se cuelgan de los palos y masteleros por su parte media, de modo que formen cruz con dichos palos; estas vergas se disponen de manera que puedan girar al rededor de los palos por medio de unos aparejos que llevan á sus extremos, que se llaman brazas. En las vergas se cosen ó envergan las velas, que son unos grandes lienzos de lona destinados á recibir el viento, que al herirlas trata de desalojar el obstáculo que forman, siendo así empujadas las velas y llevado el buque en la direccion donde va el viento.

Para modificar la direccion están dispuestas las velas de modo que puedan formar un ángulo variable con el eje del buque. Si el

buque ha de seguir la misma direccion que lleva el viento, ó que varíe poco, las vergas forman ángulo recto con la quilla ó eje; pero si la direccion del viento no es la misma que el buque debe recorrer, se dá á las vergas una posicion oblicua con el eje, y el viento hiere tambien oblicuamente á las velas, conservando el rumbo conveniente con el auxilio del timon. Si el rumbo á que se ha de navegar forma con el viento un ángulo menor que 60° , ya no se podrá seguir el rumbo deseado; pero braceando el aparejo todo lo posible, se navega en la línea más próxima á la del rumbo durante cierto tiempo, y tomando despues el viento del otro costado (lo que se llama virar), se navega en direccion que se acerque siempre al rumbo que se desea; á este modo de navegar se le llama bordear.

El timon es una gran pala colgada en la parte posterior del buque de modo que pueda girar formando ángulos con la quilla á derecha é izquierda; al mover el timon se hace chocar al agua contra su pala, y el obstáculo que dicha pala presenta determina una fuerza contraria á la de la direccion del buque, obligándole á seguir la direccion determinada por la resultante de las dos fuerzas que actúan al mismo tiempo sobre el casco y determinando de esta manera lo que se llama gobierno del buque por el timon.

LECCION TERCERA.

Principios en que estriba la telegrafia eléctrica.—Sistemas telegráficos empleados en el día.

Quando Galvani descubrió las corrientes eléctricas en 1790 y Volta su pila en 1800, eran varios los medios empleados por los hombres para transmitir sus pensamientos á grandes distancias. El más perfecto era el de Cláudio Chappe. Consistia su instrumento en dos reglas ó bastidores verticales con tres fajas horizontales. Un aro podía ocupar, subiendo ó bajando, posiciones diferentes con respecto á las fajas referidas; cada posicion representaba un signo. Dispuesto el aparato sobre un torreón, era visible para un observador colocado en otro á larga distancia sobre una eminencia y armado de un anteojo. Este observador transmitia las señales á otro tercero, y de esa manera quedaba establecida la comunicacion. Semejante procedimierito, sobre ser poco rápido ofrecia el inconveniente de no ser aplicable sino en días serenos.

No obstante, se le adoptó en Francia desde la Convencion, y en España poco despues.

La electricidad abrió una nueva senda y los ensayos se repitieron por todas partes.

A estos ensayos se repitieron otros más ó ménos practicables, hasta que el electro-magnetismo en 1820 vino á dar un medio seguro para resolver la cuestion. Este es, pues, el principio en que se funda la telegrafia eléctrica.

Sabemos ya que la barra de un electro-imán de hierro dulce

se imanta muy rápidamente cuando le atraviesa la electricidad, y se desimanta también en el momento de cesar la corriente. En efecto; supongamos un electro-imán, y delante de él una armadura que en lugar de un gancho lleve un pequeño resorte mediante el cual se sostenga á pequeña distancia de ambas ramas. Cuantas veces se magnetiza el electro-imán por el paso de la corriente, otras tantas será atraída dicha armadura hácia los polos del electro-imán; pero al cesar la corriente, cesa también la fuerza atractiva, y la armadura se separará del electro-imán por la acción del resorte. Imaginemos ahora una pila en Pamplona, el electro-imán en Bilbao y entre ambas estaciones dos hilos conductores aislados que enlacen los polos de la pila en el alambre del electro-imán. Si un observador cierra y abre el circuito de Pamplona, el observador de Bilbao notará la atracción ó separación de la armadura, y esto en el momento de verificarse aquellos cambios en la otra estación, porque la electricidad lleva una velocidad lo ménos de 115.000 leguas por segundo. Resta, pues, solamente transmitir á una aguja indicadora ó á otro mecanismo los movimientos referidos, y habremos resuelto el problema en que estriba la telegrafía eléctrica.

Comunicacion del hilo conductor con la tierra.—En la exposicion del principio teórico de los telégrafos acabamos de suponer que la corriente salia de la pila, recorria el hilo tendido entre Pamplona y Bilbao y la hélice del electro-imán, regresando por otro hilo desde la última estación á la pila. Actualmente sólo se establece el hilo positivo, poniendo el polo negativo de la pila en comunicacion íntima con el suelo por medio de una gran plancha de cobre; lo mismo se practica con una de las extremidades del alambre que circuye al electro-imán. De este modo la electricidad positiva sale sin inconveniente alguno de la pila, y después de recorrer la hélice del electro-imán se pierde en el suelo; la negativa desaparece igualmente en el depósito comun, y el efecto es el mismo que si el circuito se encontrara perfectamente cerrado.

En un principio se creyó que la corriente volvía desde la estación de recibo á la de trasmision por la tierra, áun cuando no hubiese un segundo hilo. Nada confirma esta hipótesis, que sin embargo de ser tan inverosímil, tiene todavía sus partidarios en la ciencia.

Conócense al presente un gran número de telégrafos eléctricos, mas todos ellos pueden referirse á los sistemas siguientes: de cuadrante, escritores y químicos.

Son partes esenciales comunes á todos: 1.^a Una pila. 2.^a Uno ó varios hilos conductores entre las dos estaciones que forman la línea. 3.^a Un manipulador ó aparato destinado á transmitir los despachos. 4.^a Un receptor ó aparato donde se reciben.

Telégrafo de cuadrante de Breguet.—Manipulador.—El manipulador de este telégrafo consta esencialmente de un cuadrante horizontal con tantas divisiones como letras del alfabeto y un signo + ó cruz llamado final. Recorre las divisiones del cuadrante un manúbrio con un pequeño saliente que se introduce en cada pausa en unos huecos situados junto á cada número: mientras gira se lleva un poco elevado. Arrastra el manúbrio en su movimiento á una rueda acanalada: las partes entrantes y salientes de ella son en el mismo número que los signos y letras. En las partes salientes de la rueda choca una palanca que gira alrededor de un punto, adquiriendo un movimiento alternativo, segun se presente un hueco ó una ó más de dichas partes salientes.

En una de las posiciones cierra la palanca referida el circuito, en la otra le deja abierto; de modo, que en cada vuelta entera hay tantos pasos é interrupciones como letras más una tiene el alfabeto.

Receptor.—El receptor lleva un cuadrante idéntico al del manipulador, pero vertical y recorrido por una aguja. El movimiento de ésta es debido á la accion de un electro-imán horizontal situado en la parte posterior del cuadrante; delante de él se halla una armadura de hierro dulce con su resorte, y á la cual vá unida una palanca en forma de horquilla. Por cada movimiento de ésta pasa

un diente de una rueda que gira en el mismo plano del papel; la aguja indicadora, fija en el árbol de la rueda, recorre las divisiones del cuadrante. Desde luego se comprende que los movimientos alternativos de la horquilla ó bien de la armadura del electroimán, se obtienen por el paso ó interrupcion de la corriente que realiza el telegrafista con el manúbrio del manipulador. Si hallándose la aguja en la cruz del receptor se producen dos pasos y dos interrupciones alternativamente, pasará aquella á marcar la letra, con otra interrupcion ó paso señalará otra, con dos más otra, y así sucesivamente.

Ventajas del telégrafo de cuadrante.—Dos ventajas presenta á primera vista el telégrafo descrito. Su manejo no exige aprendizaje ninguno; basta saber leer, circunstancia muy atendible en las oficinas de ferro-carril, donde es necesario que cualquier empleado reciba y transmita los despachos. Por otra parte, es ménos expuesto á error el uso de las letras mismas del alfabeto que el de otros signos convencionales.

En cambio es un grave inconveniente el no dejar rastro alguno del parte transmitido, pues en caso de equivocacion no hay medio de rectificar.

Partes más notables del telégrafo Morse.—Son dignos de mencion entre los telégrafos escritores el de Morse, de signos convencionales, y el de Hughes, que imprime los despachos. Daremos unos detalles muy sucintos sobre el primero, ya por ser muy sencillo, ya porque figura en las oficinas de telegrafia internacional.

El manipulador.—Es simplemente una palanca metálica, móvil, sobre un eje horizontal y con dos botoncitos ó salientes que al chocar con los toques limitan mucho su movimiento.

Abandonada á sí misma, se mantiene levantada por la accion del resorte; en tal estado permanece interceptado ó abierto el circuito de la pila, mas si de otra estacion se transmite, entrará la corriente un punto, que es el hilo de recepcion, saliendo por el eje á la línea, y el circuito estará cerrado. Mas si se quiere transmitir, se comprime la manecilla, haciendo que la palanca toque

en el hilo de recepcion, y la corriente de la pila es trasmitida al través de la misma palanca y del eje á la línea. Si despues se levanta, la corriente se interrumpe. Veamos ahora lo que pasa en el receptor.

Llega la corriente y recorre la hélice del electro imán, y éste, al magnetizarse, atrae una barrita horizontal de hierro dulce, la cual en su movimiento arrastra á una palanca móvil sobre el eje. Lleva ésta en su extremo una punta que comprime una banda de papel mientras pasa la corriente, ó lo que es lo mismo, mientras dura la imanacion del electro imán; cuando esta cesa, vuelve la palanca á su posicion por la accion del resorte, y la punta se desvía tambien del papel. La banda de papel, arrollada en un cilindro ó tambor, recibe un movimiento regular de un aparato de relojería. Se vé, por lo tanto, que si en el manipulador se deja pasar un momento pequeño la corriente, la punta del receptor dejará impreso un rasgo muy corto, un punto sobre el papel; si se deja pasar algo más tiempo, la punta dejará impresa una *raya*. Continuando varias rayas y puntos, se tienen signos equivalentes, segun convenio, á las letras del alfabeto.

Entre letra y letra se deja un espacio pequeño, y otro algo mayor entre cada dos palabras.

Telégrafo impresor de Hughes.—Este aparato es de una perfeccion notable, con respecto al de Morse, pues imprime en caracteres ordinarios los despachos trasmitidos, y es además susceptible de mayor velocidad y precision. No nos podemos detener á describirle ni áun ligeramente como los anteriores.

Diremos tan sólo que su fundamento es el *sincronismo*, ó identidad de movimientos de dos ruedas situadas la una en la estacion de llegada, la otra en la de trasmision. La misma corriente regulariza esos movimientos. Cada rueda tiene grabadas en relieve en su parte convexa las letras del alfabeto, impregnadas en tinta. Por la parte inferior á la rueda y muy próxima á ella pasa una banda de papel, como en el telégrafo de Morse. Supongamos que puestas en movimiento perfectamente acorde ambas ruedas

cerramos el circuito; la tira de papel es aplicada por un mecanismo á la rueda, y ésta imprime la letra convenida.

El manipulador de este telégrafo representa el teclado de un piano. Sobre las teclas se hallan gravadas las letras, los números y demás signos ortográficos; de modo que el telegrafista no tiene más que herir la tecla correspondiente, para que se verifique la trasmision.

Pantelégrafo Caselli.—El abate Caselli mereció la honra de ser agraciado con uno de los grandes premios de la Exposicion universal de 1867, por su prodigioso telégrafo universal ó pantelégrafo. Así como en el de Hughes la marcha del aparato es el sincronismo de dos ruedas, aquí son dos péndulos que oscilan idénticamente. Un estilete ó punta recorre una hoja de papel de extremo á extremo.

Escrito el despacho con una tinta aislante sobre un papel metálico, si suponemos que el estilete marcha de izquierda á derecha, dejará pasar la corriente hasta llegar á un rasgo de tinta; entonces se abre el circuito, y el estilete de la estacion de llegada se pone en comunicacion con una pila local. A consecuencia de eso se produce una accion química sobre el papel ya preparado de antemano en el receptor, y se marca un rasgo de color azul; reunidos los rasgos en series paralelas y muy pequeñas, llegan á formar el despacho tal cual habia sido escrito en la estacion de salida.

LECCION CUARTA.

Imprenta.—Sistemas varios de composicion.—Prensas en que se imprime.—Estereotipia.

La imprenta es el arte de reproducir los escritos sobre un papel cualquiera ú otra materia, con objeto de que puedan propagarse y conservarse.

Las operaciones necesarias para imprimir son: la preparacion de los caractéres, la composicion, la preparacion de las formas, y por último la tirada.

Los caractéres de imprenta son unos pequeños prismas de una aleacion de plomo y antimonio, estando grabado en una de sus bases, en relieve, é invertida una letra del alfabeto, un número ó un signo de puntuacion.

Los tipos de letra varian de altura entre los números uno y ciento, que significa el número de puntos que tienen entre sí, pasando de mayor á menor. En cada tamaño distinto hay dos ó tres variedades de ancho, segun sea el grueso de las líneas que forman la letra mayor ó menor.

Las diferentes alturas de los tipos se distinguen con los nombres de cuerpo.

Los paquetes de caractéres se distribuyen en las imprentas en las cajas, las que son de madera y están divididas en departamentos llamados cajetines.

Composicion.—Puede hacerse de dos maneras distintas, á mano y mecánicamente.

En la composicion á mano, que es la más comun, el cajista se coloca delante de la caja que contiene los caractéres. Tiene en su mano izquierda el *componedor*, que es una placa de hierro, cuyos bordes están levantados en forma de escuadra, y que en uno de los lados tiene un tornillo, con el cual marca la medida de las líneas, lo que indica la *justificacion*, esto es, el tamaño de las líneas que trata de componer. Encima de la caja tiene el manuscrito, va leyendo las palabras y levantando las letras, que coloca á medida en el componedor, poniendo entre palabra y palabra una pequeña regleta llamada *espacio*, para marcar la separacion.

Cuando el cajista tiene el componedor lleno, coloca los caractéres con cuidado encima de una placa de madera de bordes levantados, llamada *galerin*, y cuando éste está lleno, se ata, se saca de prueba para hacer la primera correccion, y despues pasa á otro operario que forma las páginas.

Para componer se han ideado muchas máquinas, pero ninguna ha resuelto el difícil problema de componer pronto y bien, por cuyo motivo no han podido sustituir al trabajo del hombre.

Entre estas máquinas, las mejores son las de teclado, y entre las del americano Mitchel, que se componen de un teclado, cuyas teclas no pueden tocarse lateralmente sin hacer caer una letra de un depósito vertical que las contiene sobre una cinta sin fin que está siempre en movimiento. Esta cinta deja la letra sobre un cordon dispuesto trasversalmente sobre ella. Este las conduce á una rueda de dientes encorvados, entre dos de los cuales se coloca cada una, y es así conducida á un componedor.

Preparacion de las formas.—Una vez obtenidas las páginas y corregidas, se las coloca en las *formas*, que son unos bastidores de hierro de forma rectangular llamados *ramas*, cuidando de separarlas por medio de pedazos de madera ó plomo, que han de formar las márgenes del libro, y de *imponerlas* de manera que se presenten con la regularidad debida en las hojas de papel impresas, despues que éstas están dobladas.

Cada hoja necesita dos formas, una para cada lado.

Tirada.—Es la acción de trasportar al papel el escrito que reproduce los caracteres dispuestos en las formas.

Se verifica en las *prensas*, correspondiendo las que hoy se emplean en las imprentas á tres géneros principales, que son: 1.º, la prensa de brazo; 2.º, la universal ó mecánica, y 3.º, la rotativa.

1.º *Prensa de brazo.*—Se compone de una mesa plana de piedra ó hierro, en una de cuyas extremidades se coloca la forma, cuidando de que esté perfectamente horizontal; pásase en seguida con un rodillo la tinta de imprimir sobre la forma, y despues se la recubre con la *frasqueta* y el *tímpano*. Este es un marco muy estrecho de hierro forrado de seda, y entre ambos un paño llamado *mantilla*, en cuyo interior está fijada, por medio de unas puntas, la hoja de papel que se trata de imprimir, ligeramente humedecida. La *frasqueta* es una hoja de papel grueso que presenta tantos huecos rectangulares cuantas son las páginas que contiene la forma, y cuyo objeto es cubrir la parte del papel que ha de formar las márgenes, para que no se manchen de tinta. Cubierta la forma con la frasqueta, el papel y el tímpano, se la traslada por medio de un manúbrio á la otra extremidad de la prensa, donde unos montantes fijos permiten que suba y baje por entre ellos un cuadro de hierro, cuyo esfuerzo, producido por medio de una palanca, determina la impresion.

Obtenida ésta, el cuadro se levanta, la forma se traslada de nuevo á la parte libre de la mesa, se separan el tímpano y la frasqueta, recogiendo la hoja impresa, que es reemplazada por otra, y se vuelve á comenzar la misma operacion.

Con la prensa de brazo se imprime en blanco, es decir, sólo por una de las caras de papel.

2.º *Prensa universal mecánica.*—Se compone de una mesa, en uno de cuyos extremos giran sobre unos montantes de la altura de la forma unos rodillos que sirven para dar la tinta que reciben de un depósito colocado sobre la mesa misma.

En la extremidad opuesta, y sobre otros montantes de madera, está colocado el papel que se ha de imprimir, quedando debajo de estos montantes un espacio donde se le recibe impreso.

En medio de la mesa gira un ancho cilindro, llamado *bombo*, que es el que verifica la presión.

La forma se coloca sobre una *platina* que puede moverse desde el sitio en que están los rodillos de la tinta, hasta salir por completo de debajo del cilindro compresor; éste tiene tres ó cuatro cintas sin fin, que le rodean y que están fuertemente tendidas por un rodillo que hay al pié del depósito del papel.

Rodeando únicamente la mitad inferior del cilindro, hay otras cintas que sostienen las hojas, y por medio de engranajes convenientemente combinados, se mueven al propio tiempo la forma y el cilindro compresor, de tal modo, que á cada vuelta completa de éste, corresponde un movimiento alternativo de avance y retroceso de la forma.

El operario deposita una hoja de papel sobre las cintas, ésta baja rodeando el cilindro, pero al llegar á la parte inferior se encuentra con la forma, y juntas pasan por el punto tangente del cilindro con el plano, recibiendo así la impresión.

3.º *La prensa rotativa*—Está caracterizada, en que los caracteres no están colocados en una forma plana, sino como clisé, sobre un cilindro que dá vueltas rápidamente sobre sí mismo, y que á su paso encuentra alternativamente las hojas de papel y los rodillos que le dan tinta.

La mucha rapidez del cilindro obliga á que haya varios operarios que cuiden de la máquina y á que ésta tenga seis ú ocho sistemas de cintas y rodillos que dirigen otras tantas hojas de papel.

Las hojas, á medida que quedan impresas, se ponen á secar; despues se las *satina* ó *glasea* para hacer desaparecer la huella que han dejado las letras, comprimiéndolas entre hojas de carton ó de zinc, y por último, se doblan y cosen.

Estercotipia.—Cuando se quiere tirar muchos ejemplares de un libro, ó varias ediciones en diferentes épocas, ó cuando la prensa

que se usa necesita una forma ligeramente convexa, en vez de plana se procede á estereotipar las páginas obtenidas, esto es, á sacar unas planchas firmes y estables, llamadas clisés, en vez de las movedizas constituidas por los caracteres de imprenta.

Hay dos metodos, el *galvánico* y el comun; nos ocuparemos del comun.

Se empieza por sacar, por medio del yeso calcinado ó del papel, un molde de la página. Cuando se emplea el yeso, se forma con él una papilla clara, se vierte sobre la página y se deja secar, y levantándole despues con cuidado, se obtiene en hueco el relieve de la página.

Empleando papel, se elije una hoja de papel colado del tamaño de la página que trata de reproducirse, y se la aplica sobre éste con cuidado, de modo que quede completamente lisa.

Sobre esta hoja de papel se da con un pincel una mano de cola formada de pesos iguales de la comun y albayalde, mezclados con agua, tamizados y batidos fuertemente; en seguida se pone sobre la parte una nueva hoja de papel delgado, y se dá una nueva capa de cola, y se continúa así hasta haber puesto cinco hojas de papel, cuidando de batir fuertemente las hojas para que penetren en los huecos de las letras.

Terminada la operacion, se sujeta el todo á una prensa, donde se deja algunas horas para que se seque.

Una vez obtenido el molde, se le coloca en una caja de hierro de mayor altura que él, se prepara la aleacion, fundiendo 100 partes de plomo y 16 de estaño; cuando éste se ha enfriado hasta el punto de no quemar el papel, pero de hacerle tomar un color amarillento, se calienta el molde y se vierte con cuidado la aleacion.

Cuando el todo se ha enfriado un poco, se saca de la caja de hierro, se vierte agua encima del molde, y despues de que este se ha humedecido bastante, se levanta con cuidado.

La placa así obtenida se cepilla para igualarla, y se pone en las formas.

LECCION QUINTA.

Materias primeras que entran en la fabricacion de los diferentes vidrios, de los esmaltes y del cristal.—Fabricacion de objetos de vidrio y cristal, huecos y soplados.—Fabricacion de objetos de vidrios y cristal prensados.—Medios de tallar los objetos de vidrio y cristal.—Fabricacion de vidrios planos.

Las materias primeras que entran en la fabricacion de los diferentes vidrios, de los esmaltes y del cristal, son:

1.º Sílice.—Para los vidrios de Bohemia y los demás finos se emplea el cuarzo, que se calienta en hornos de reverbero, se atruena echándola en agua fria, y se pulveriza despues; á falta de cuarzo, y para los vidrios comunes, se usan arenas silíceas que no contengan hierro; pero para las botellas ordinarias se toma cualquier clase de arena y aún feldespáticas y lavas volcánicas.

2.º La *potasa* empleada en el carbonato de potasa del comercio, ó potasa perlada de Rusia, América y Toscana, que se purifica cuando la naturaleza del vidrio que se vá á obtener lo reclama, disolviéndola en la mitad de su peso de agua; los cloruros y los sulfatos menos solubles que el carbonato no se disuelven.

Cuando es necesario emplear la sal pura, no debe procederse nunca á la obtencion de la parte sin haber hecho antes un ensayo preliminar.

3.º La *sosa* empleada es generalmente la artificial ó sal de sosa obtenida por el sistema Leblanc.

4.º El *sulfato de sosa* se usa mezclado á un tercio de su peso

de carbon para obtener las botellas y el vidrio de vidrieras, en sustitucion del carbonato.

Dicho sulfato es el que se obtiene descomponiendo el cloruro de sódio por el ácido sulfúrico.

5.º La cal empleada en Bohemia se obtiene por la calcinacion de un calcáreo blanco sacaróideo muy puro. En los demás países se emplea siempre la cal mas pura posible, y sobre todo exenta de hierro.

Para la obtencion de las botellas y vidrios de mala calidad, se sustituye á veces la cal por la creta ú otra variedad de carbonato de cal.

6.º El *óxido de plomo*, base de los cristales, es siempre el minio, que se acostumbra preparar en la fábrica misma. Es indispensable que no contenga ni cobre ni plata, pues el primero colorearía el cristal rojo, y la segunda le daría un tinte amarillento.

7.º La *alúmina* se añade algunas veces á la pasta de vidrio de botellas para hacerla más fusible, á fin de que pueda disminuirse la cantidad de álcali empleada. Se usa al estado de óxido y al de silicato ó arcilla.

8.º La *barita* mezclada con sílice y álcali dá un vidrio de excelente calidad que puede rivalizar con el cristal. Se emplea al estado de carbonato que, siendo poco abundante, es reemplazado por el sulfato mezclado con carbon.

9.º El *peróxido de manganeso*, que se emplea con el nombre de *jabon de vidrieros* para disminuir la coloracion verde que tendría por efecto del protóxido de hierro un vidrio, cambia este protóxido en sesquióxido, que produce una coloracion amarillenta ménos aparente que la verde.

10. El *ácido arsenioso ó arsenico blanco*, y los *nitratos de potasa y sosa*, se emplean con el mismo objeto, y tambien con el de favorecer, por su volatilizacion ó descomposicion, el desprendimiento de burbujas gaseosas en la masa, y con el de destruir la coloracion amarilla producida por el humo de hogar.

Y 11. El vidrio roto y los residuos de operaciones anteriores se emplean tambien despues de lavados, pulverizados y clasificados, segun su transparencia y pureza.

Segun se vé, los *vidrios* se forman por la combinacion de las bases alcalinas y térreas con el ácido silícico ó sílice, dando lugar á diversas clases de silicatos, que varían en su composicion segun las proporciones siguientes:

El *vidrio de botellas* es el menos rico en sílice. Su composicion media es la siguiente:

Sílice.....	45,6	partes
Potasa.....	6,1	»
Cal.....	28,1	»
Alúmina.....	10,0	»
Oxido de hierro.....	6,2	»

100,00

Los *vidrios incoloros* son de base de cal y potasa, ó de cal y sosa, siendo los de base de sosa más fusibles, pero con un ligero tinte verdoso; se dividen en tres clases, que se componen como sigue:

	Vidrio de Bohemia.	Vidrio de espejos.	Vidrio de vidrieras.
Sílice.....	76	76	69,65
Potasa.....	15		
Sosa.....		17,50	15,22
Cal.....	8	3,75	13,31
Alúmina....	1	2,75	1,82
	100	100,00	100,00

El *cristal* es un silicato doble de potasa y óxido de plomo; es ménos denso y más blando que los vidrios, de aspecto más agradable por su refrangibilidad, y los objetos que con él se fabrican tienen un precio mucho más elevado que los de vidrio.

Su fabricacion exige más cuidados que la del vidrio, distinguiéndose cinco géneros, en cuya composicion entra el borax ó el nitro en muy corta cantidad

	Cristal.	Flint-glass.	Crown-glass	Strass.	Esmalte
Sílice	61,0	42,5	62,8	38,2	31,50
Potasa.....	6,0	11,7	22,1	7,8	8,30
Cal.....		0,5	12,5		
Alumina.....		1,8	2,0	1,0	
Oxido de manganeso.			0,6		
» de plomo.....	33,0	43,5		53,0	59,30
Acido estánico.....					9,90
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,00

El strass sirve de base á la fabricacion de las piedras preciosas artificiales; en su composicion entra el ácido arsenioso en corta cantidad; se le colora con ciertos óxidos metálicos: 10 milésimas de óxido de hierro le dan el color del topacio; 25 milésimas de óxido de manganeso, el rubí; 8 milésimas de óxido de cobre y 2,10 de óxido de cromo, la esmeralda; 15 milésimas de óxido de cobalto, el zafiro; 8 milésimas de óxido de manganeso, 5 de óxido de cobalto y 2,10 de púrpura de Casio, la amatista; 7 milésimas de vidrio de antimonio y 4 de óxido de cobalto, la agua marina.

Las piedras artificiales fabricadas con el strass, sólo se distinguen de las naturales por la dureza de éstas últimas.

En general se obtienen los colores para los vidrios, cristales y esmaltes: de los ácidos ó las sales minerales. Así se producen hermosos azules por el óxido de cobalto; verdes por el protóxido de cobre, ó el sesquióxido de cromo; amarillos por el óxido de titanio, sesquióxido de uranio, cromato de plomo, sesquióxido de hierro ó antimoniato de potasa; los rojos por el óxido de cobre y sesquióxido de hierro; violetas y rosas por la púrpura de Casio compuesta de óxido de oro y de estaño; el color pardo por el sesquióxido de hierro ó de manganeso, y los negros, finalmente, por el óxido de uranio ó una mezcla de óxido de cobalto ó de manganeso.

La fabricacion de objetos de vidrio y cristal huecos y soplados, se hace tomando las materias que deben entrar en la composicion del vidrio, y despues de reducir las á polvo, se las mezcla bien y se las calienta al rojo. En este estado se las introduce en

Los crisoles, donde experimentan la fusion para trasformarse en vidrio.

Estos crisoles afectan dos formas distintas que dependen del combustible que se emplee en su calefaccion.

Si éste es el carbon de leña, los crisoles están destapados, tienen la forma de un cono truncado, cuya base más estrecha forma el fondo del crisol; pero cuando se emplea el carbon de piedra, como el humo de este combustible podria perjudicar á la calidad del vidrio, los crisoles están tapados y tienen una forma especial.

En ambos casos son de tierra refractaria muy pura, están fabricados con esmero, y á fin de que no se resquebrajen antes de hacerlos servir, se les tiene algunos dias expuestos al calor que reina en uno de los respiraderos del horno; al principio se les coloca junto á la puerta, y se les vá aproximando poco á poco al hogar.

El horno generalmente usado es un hogar circular, encima del cual están colocados ocho crisoles, en los cuales se pueden fundir cada veinticuatro horas 1.500 á 1.700 kilogramos de pastas; este hogar está cubierto por una bóveda, en la cual están abiertas las puertas por donde se introduce la masa en los crisoles, y se saca el vidrio.

A los lados del hogar, y formando ángulos rectos, hay cuatro arcos ó conductos, en los cuales penetran los productos de la combustion, en cuyos arcos se secan los crisoles y la masa para obtener el vidrio.

Al poco tiempo de estar la materia expuesta á una temperatura elevada, principia á fundirse; el ácido carbónico procedente de los carbonatos, ó el formado á expensas del carbon y del ácido sulfúrico, lo mismo que el ácido sulfuroso en este último caso, se desprenden en forma de burbujas; la sílice se une á los óxidos que han quedado libres, y las impurezas y parte de las materias no descompuestas sobrenadan en la superficie del vidrio, formando una espuma que acostumbra llamarse hiel de vidrio. El operario

agita frecuentemente la masa, y cuando la encuentra á punto, quita la espuma, y al cabo de unos momentos de reposo se principia á trabajar.

El aparato que al efecto se emplea es el llamado *caña*, que consiste en un largo tubo de hierro, cuyas extremidades están ensanchadas, y que se halla recubierto en parte por un mango de madera que permite al operario cojer el instrumento sin quemarse.

El operario calienta la caña, la introduce en uno de los crisoles y retira un poco de materia, á la que dá la forma esférica agitando la caña en todos los sentidos; en seguida sopla dentro de la caña para hacer dilatar la esfera, la apoya contra unas mesas de hierro para cambiar su forma, la calienta cuando va perdiendo su pastosidad, y repitiendo estas operaciones y variándolas de una manera que es difícil describir sin verlo, obtiene el objeto que se ha propuesto. Una vez concluido éste, se separa de la caña por medio de un golpe y se lleva á la galería donde se verifica el recocado.

Esta operacion tiene por objeto lograr que las moléculas del vidrio, enfriadas muy lentamente, adquieran una adherencia que no tienen nunca cuando se enfrian bruscamente, y que por lo tanto resistan más á los cambios de temperatura y al contacto de los cuerpos calientes que, dilatando el vidrio, producen fácilmente su rotura si no está bien templado. Las galerías del recocado están generalmente situadas sobre los hornos, tienen una abertura á cada extremo y en el suelo unos carriles que van de una á otra abertura; los objetos se colocan sobre unas planchas de hierro ó dentro de unas cajas de la misma materia, que se enganchan las unas á continuacion de las otras por medio de unos garfios, cuya disposicion permite introducir las por una extremidad y sacarlas por otra.

En los últimos tiempos se ha reemplazado el uso de la caña por el del molde para obtener los objetos de vidrio y cristal huecos. La preparacion de la pasta es siempre la misma, pero una vez obtenida, las manipulaciones cambian por completo.

Uno de los operarios tiene delante de sí una mesa lisa sobre la que están colocadas las partes del molde, que son dos, ó tres, ó más, según la figura que se quiera obtener. Estas partes son de madera muy dura, barro ó bronce; se reunen fácilmente sin dejar resquicio alguno en sus junturas; entónces otro operario coje con una caña la pasta necesaria y la introduce en el molde. Si el objeto que se va á obtener es una botella ú otro de cuello estrecho, con la caña se sopla dentro hasta que el vidrio se haya unido perfectamente á las paredes del molde; pero si el objeto es una copa ú otro abierto completamente, se hará bajar dentro del molde y encima de la pasta un pedazo de madera, tierra ó bronce, que tenga la forma del hueco que ha de quedar en el interior del objeto; la masa excedente se corta con unas tijeras, y despues de dejar enfriar la pieza obtenida se separan las partes componentes del molde, y aquélla se lleva á la galería del recocado.

Entre la fabricacion de objetos de vidrio y cristal prensados se encuentran los vidrios de las vidrieras. Estos, como los demás que deban tener poco grueso, se fabrican á la caña. Una vez obtenida la pasta, el operario que está encima del caballete para que pueda mover con facilidad y dentro de un círculo bastante grande el instrumento que emplea, forma por medio del soplo un fanal cilindrico terminado por la extremidad que le une á la caña en forma de campana. Es necesario recalentar varias veces el objeto para darle todo el desarrollo requerido. Cuando esto se ha logrado, se calienta de nuevo para abrir el fondo del fanal, á fin de que éste sólo conserve las paredes laterales, á cuyo efecto se coloca en el horno, y tapando con el dedo la extremidad de la caña que el operario tenia en la boca, se deja que la dilatacion del aire rompa el fondo; entónces se deposita sobre un caballete de madera, se separa la caña por medio de un golpe, y por el contacto de un hierro candente se abre una raya longitudinal en el fanal.

Medios de tallar los objetos de vidrio y cristal.—No siendo siempre perfecta la forma de los objetos obtenidos por medio de la caña y de los moldes, bien porque una parte está á veces mal

redondeada, ó tiene un exceso de vidrio, ó presenta rebordes y asperezas cortantes, tanto en el fondo como en el sitio en que se tocaban las paredes del molde, hay necesidad de acudir al desgaste del vidrio ó cristal por medio de la frotacion de un cuerpo más duro que él. Al conjunto de las operaciones necesarias al efecto, es á lo que se dá el nombre de *talla*.

La *talla* se practica desgastando primero la pieza con una rueda de fundicion, animada de un movimiento muy rápido.

Para facilitar el desgaste se mojan constantemente los puntos de contacto entre la pieza y la rueda con una mezcla de agua y arena muy fina. Como en esta operacion saltan algunas esquirlas de vidrio, se continúa el desgaste con otra rueda de asperon muy duro y de grano muy fino.

Por último, se termina en seco para devolver el lustre á la parte desgastada, frotándola con una rueda de madera y despues con otra de corcho.

La fabricacion de los vidrios planos la constituyen los vidrios de los espejos y escaparates. La circunstancia principal que deben reunir estos vidrios despues de la transparencia, es tener las paredes lisas, á fin de que la reflexion y la refraccion de la luz se verifique en ellos con una regularidad perfecta.

Como son de grandes dimensiones, es necesario que tengan la resistencia conveniente, que sean bastante gruesos, motivo por el que no pueden obtenerse por medio de la caña.

Para fabricarlos se emplean unas mesas de fundicion perfectamente equilibradas, que tienen unos rebordes movibles para marcar el grueso de la luna que se trata de obtener.

La parte fluida se vierte sobre estas mesas y se le alisa con un rodillo de fundicion, hueco y de superficie pulimentada. Cuando la luna se ha puesto muy resistente, se la mete en los hornos de recocer, y una vez recocida y fria, se le pulimenta para dejar sus superficies limpias é iguales. Al efecto, despues de haberle cortado los rebordes, se la fija por medio de yeso sobre una mesa de piedra, y se la frota largo tiempo con un pedazo de luna, des-

pues de verter encima agua mezclada con arena fina. Así se alisa su superficie; pero como pierde el pulimento y transparencia, para devolvérselos se contiúa el frotamiento, sustituyendo al agua mezclada con arena, esmeril en polvo, cada vez más fino, y por último, colcotar.

LECCION SEXTA.

Materias primeras que se emplean en la fabricacion de los diversos productos cerámicos, y propiedades principales de las mismas.—Clases principales de los productos cerámicos que son objeto del comercio, y caracteres que las distinguen, su fabricacion, ora sean barnizados, ora sean sin barnizar.—Su coccion.

Las materias primeras que se emplean en la fabricacion de los diversos productos cerámicos, pueden dividirse en dos grandes grupos que comprenden: el uno las materias plásticas, y el otro las *desgrasantes* ó antiplásticas.

Las principales materias *plásticas* son: 1.º El kaolin, que es el silicato de alúmina producido por la descomposicion de los feldspatos: es blanco, pulverulento, friable, infusible, dá con el agua una pasta corta, y cuando se encuentra perfectamente puro, se compone de un equivalente de silicato de alúmina y dos de agua; pero más generalmente la naturaleza le ofrece mezclado con cuarzo en pedazos, arena silícea muy fina y arcilla ordinaria, y entonces recibe los nombre de *kaolin cuarzoso*, *arenisco* ó *arcilloso*.

2.º Las arcillas son silicatos de alúmina impuros, blancos por naturaleza, pero generalmente teñidos de amarillo ó rojo por el óxido de hierro; son bastante plásticas. Están generalmente mezcladas con el carbonato de cal, sílice, sales de potasa, piritas, etc., que modifican sus propiedades.

3.º Las *margas*: son unas tierras que están formadas de arcilla, carbonato de cal y arena, y sus propiedades dependen de la

mayor ó menor cantidad de cada una de estas materias que entran en su formacion.

Las *margas arcillosas* tienen bastante plasticidad, pero las calcáreas, es decir, las que contienen mucha cal, carecen de ella; motivo por el cual no se acostumbra á emplearlas en la preparacion de las pastas cerámicas.

Y 4.º La magnesita y el *talco*, que son silicatos de magnesia blancos ó ligeramente amarillentos, infusibles, ligeros y untosos al tacto, entran tambien en las pastas en circunstancias determinadas.

Las materias antiplásticas ó desgrasantes principalmente empleadas son:

1.º El cuarzo atronado, pulverizado y lavado, que comunica fusibilidad á las pastas cuando son alcalinas.

2.º La arena fina, sustituye al cuarzo para la elaboracion de objetos baratos.

3.º El *feldespato* y la *pepmatita* son los materiales que dan á las pastas de porcelana y loza fina la potasa y la sosa que no tiene el kaolin.

4.º El fosfato de cal es un fundente enérgico cuando entra en la composicion de las pastas, cuya cocion se realiza á temperaturas muy elevadas; algunas veces es sustituido por los huesos calcinados.

Y 5.º El *carbonato de cal ó creta* entra en la composicion de algunas pastas por su carencia absoluta de plasticidad.

Además de estas materias, se usan en circunstancias especiales el *cemento*, que es el resultado de la pulverizacion de materiales ya cocidos; el *amianto*, el *yesso*, los vidrios y el aserrin. Este se emplea cuando se quieren tener objetos permeables, como las *alcarrazas*.

Las *propiedades principales de las materias plásticas* son la de mezclarse con el agua sin disolverse en ella, formando una pasta compacta, elástica y susceptible de tomar diferentes formas.

Cuando se las calienta fuertemente, pierden el agua y se en-

cojen y deforman, agrietándose á veces, sin fundirse aún á las temperaturas más elevadas. Pero se endurecen fuertemente y pierden la propiedad de poderse amasar con agua, aún despues de reducidas á polvo fino.

Las propiedades de las *anti-plásticas* ó *desgrasantes*, quitan á las sustancias *plásticas* la facilidad que tienen de encojarse y deformarse por el calor, y las hacen algo fusibles á elevadas temperaturas.

Las clases principales de productos cerámicos, que son objeto del comercio, son los *ladrillos* y tejas comunes, las ollas, cazuelas, barreños, etc., los azulejos, los jarros y utensilios de mesa ordinarios, los tarros y otros productos análogos.

Los caracteres que los distinguen dependen de los que ofrezca la pasta que ha servido á producir los objetos, y como accesorios los caracteres que presentan los barnices ó cubiertas de los mismos.

La fabricacion de los objetos cerámicos, se hace por diferentes procedimientos y pueden reducirse á dos clases.

Unos que tienen por objeto *bosquejar* las piezas, y los otros que tienen por objeto *pulirlas*.

El *bosquejado* de las piezas se hace á *mano*, al *torno* y por medio de *moldes*.

Sólo se obtienen á *mano* los ladrillos, las tejas, las grandes jarras y otros objetos más ó ménos groseros, que necesitan poco esmero en su elaboracion. Hoy dia se han ideado diferentes máquinas para la fabricacion de tejas y ladrillos.

La generalidad de los objetos cerámicos se obtiene en el torno, instrumento conocido desde la antigüedad más remota, cuya forma no ha variado de una manera sensible.

El *torno* del *alfarero* se compone de una plataforma circular de madera, montada sobre un árbol vertical de hierro que se apoya en un cojinete puesto en el suelo, y que gira sobre sí mismo por medio de otro disco de madera, que lleva el árbol en la parte inferior y que el operario mueve con el pié. El torno está rodeado

de una mesa, sobre la que se deposita la pasta y algunos instrumentos, y tiene delante un banquillo donde se sienta el operario.

Para facilitar los movimientos de éste, en los grandes establecimientos se hacen comunicar los árboles de todos los tornos con un motor cualquiera, y los trabajadores sólo han de tener cuidado de romper la comunicacion con dicho motor ó restablecerla cuando quieran detener el torno ó ponerlo en movimiento, lo que consiguen fácilmente haciendo pasar una correa ó cuerda sin fin de una polea loca á una fija, ó viceversa.

Para elaborar un objeto, el operario coje un pedazo de la masa que tiene sobre la mesa, la coloca encima de la plataforma del torno, hace girar á éste, y apretando la pasta con ambas manos, le da una forma cónica; hunde luego el pulgar en el vértice del cono, y forma un cilindro hueco cuyas paredes ensancha, comprime, estira ó aumenta, añadiendo nueva masa, segun sea la forma y el tamaño que el objeto deba tener.

Para la elaboracion á molde, se emplean dos clases de instrumentos, los *moldes huecos* y los *calibres*.

Los *moldes huecos* son generalmente de yeso y están divididos en dos ó más piezas, que al unirse dejan entre sí el espacio que el objeto ha de tener. Cuando los objetos que se desee fabricar son poco voluminosos, se abre el molde, se introduce en él un trozo de pasta, y cerrándolo despues sale el exceso por un agujero practicado al efecto en una extremidad.

Si los objetos que se desea obtener son de gran tamaño, se emplea el método llamado por *coladura*, que consiste en verter dentro de un molde poroso una papilla clara de pasta llamada barbotina; el molde absorbe mucha agua, y una capa de pasta se precipita sobre sus paredes interiores. Se vierte con cuidado el resto del líquido, que se sustituye por otro nuevo, el cual aumenta el depósito adherido, merced á una nueva precipitacion. Así se continúa hasta obtener el espesor que se desea, y entonces se abandona el molde á sí mismo durante algun tiempo, para que el objeto obtenido adquiera alguna consistencia.

En el primer caso los objetos son macizos, y en el segundo huecos.

Los *calibres ó calibradores* se componen de una pieza de madera, sobre la que puede resbalar una plancha de metal, que reproduce de perfil todos los relieves que debe tener el objeto.

Para servirse de este instrumento, el operario prepara el objeto al torno, y teniéndole después sobre el mismo ó entre las manos, le presenta el calibre; éste está fijo en el primer caso, y por lo tanto el objeto recibe la forma mientras que el torno da una vuelta sobre sí mismo. En el segundo caso el calibre es el que se mueve, y el objeto permanece fijo.

Hay diferentes secciones á las cuales pueden pertenecer los objetos cerámicos.

La primera comprende los productos de pasta rayable por el hierro, que es arcillo-arenosa, calcarífera y fusible al fuego de porcelana.

Están incluidas en esta seccion:

1.º Las tierras cocidas que se caracterizan por carecer de vidriado y tener la pasta opaca y coloreada de rojo ó gris, como los ladrillos y tejas comunes.

2.º La *alfarería lustrada*, que tiene la misma pasta que la anterior, y está cubierta de un vidriado silíceo-alcálico muy delgado. Tales son las ollas, cazuelas, barreños, etc.

3.º La *alfarería barnizada*, cuya pasta de igual naturaleza que la anterior, y algunas veces más blanca, está cubierta de un vidrio plumbífero, perfectamente trasparente, y que por lo tanto no oculta el color desagradable de la pasta. Comprende algunos objetos de batería de cocina.

Y 4.º La *loza comun* ó de *Manises*, de pasta amarillenta, cubierta de un barniz estanífero, blanco y opaco, que impide ver la pasta, como se puede observar en los azulejos, jarros y jofainas.

La *seccion segunda* comprende la *loza fina de pedernal ó inglesa*, cuyos objetos son de pasta incolora y barniz vitro-plum-

bífero trasparente, como se vé en la vajilla comun de la fábrica de Cartuja y Sevilla, etc.

Abraza tambien lo que se conoce con el nombre de asperon ó grés cerámico, y son unas pastas coloreadas, que unas veces carecen de barniz, y otras están cubiertas de un barniz trasparente y vitro-plumbífero. Ejemplo de esto los tarros que sirven para envasar cerveza ó ginebra.

La seccion tercera comprende los productos de pasta dura, traslucida, arcillo-arenosa, alcalina, y que puede reblandecerse á una temperatura elevada, y abraza la *porcelana* dura ó comun, de pasta de kaolin y de feldespato y barniz feldespático; la *porcelana tierna natural*, cuya pasta formada de kaolin y fosfato de cal, es arcillo-salina, y su barniz es vitro-plumbífero y borácico; y últimamente, la *porcelana* tierna ó artificial de pasta cuarzo salina y barniz vitro-plúmbico.

Coccion de los productos cerámicos. Los hornos empleados al efecto varian, segun la naturaleza del combustible empleado, la temperatura que ha de producirse y la clase de objetos que se han de cocer.

Pueden reducirse, sin embargo, á tres clases, que son: 1.^a *Hornos cuadrados de tiro vertical*, empleados para la alfarería, de forma de prisma cuadrangular, construidos con ladrillos y divididos en dos partes por medio de un entarimado que presenta muchas aberturas. La parte superior de este prisma está abierta y sirve de chimenea; en ella se colocan además los objetos recién hechos para que se sequen; en el departamento inferior llamado, *laboratorio*, es donde se cuecen las piezas. El hogar está colocado á un lado debajo del nivel del suelo.

2.^a *Los hornos cuadrados de tiro oblicuo* son los que generalmente se emplean para cocer los objetos de gres ó asperon y refractarios.

El hogar es inferior y está colocado á un lado en la direccion del eje del tiro y en la parte opuesta á la chimenea: la plaza del horno está inclinada, y tiene tres tabiques que dividen el labora-

torio en dos departamentos distintos; y 3.^a El horno redondo de eje vertical es el que más se emplea para cocer los demás productos cerámicos: consta de dos ó tres cuerpos, según la naturaleza de los productos.

El que se emplea para la porcelana se compone de tres cuerpos, en el inferior y en el de en medio es donde la temperatura es más elevada. Están calentados por cuatro hogares exteriores, de los cuales, dos corresponden al departamento inferior, y otros dos al de en medio: la pared contigua al horno tiene un gran número de agujeros por donde entran los productos de la combustion. Cada departamento tiene varias puertas por donde se introducen los objetos que se han de cocer.

Las bóvedas están atravesadas por un cierto número de conductos, con el objeto de que los productos de la combustion suban al departamento superior que carece de hogares, y salgan por la chimenea, la cual está interceptada por un regisiro para graduar el tiro.

Para evitar que los objetos que se cuecen en estos hornos se ennegrezcan por el contacto de los productos de la combustion, se colocan estos en unas cajas de tierra refractaria llamadas *casetas*.

Los ladrillos, tejas y tubos se cuecen, después de bien secos, en hornos de base cuadrada ó circular de tiro vertical, construidos algunas veces con los mismos ladrillos que se van á cocer, y se emplea para ello la leña, hulla ó la turba.

Los objetos de alfarería se barnizan para evitar los inconvenientes que presenta su mucha porosidad, bien por medio de la sal marina ó por medio del sulfuro de plomo, el cual se deposita en polvo sobre la superficie de los objetos antes de cocerlos.

La coccion de la loza se verifica por medio de dos operaciones distintas: en la primera operacion se cuece la pasta, y en la segunda se cuece la cubierta. Ambas operaciones se verifican en el mismo horno, elevándose la temperatura en la segunda operacion mucho más que en la primera, elevándola hasta el rojo blanco.

La cubierta se hace con esmalte estanífero aplicándosele despues de la primera coccion.

La coccion de *la loza fina ó inglesa* tambien se hace en dos veces, elevando la temperatura en la primera á 100° del pirómetro de Wedwood, despues se le aplica el adorno por medio de colores minerales y cubriéndola de barniz se somete á la segunda coccion, en la que se vitrifica la cubierta.

La *porcelana dura* se cuece despues de bien seca la pasta, colocando los objetos en la parte superior del horno, donde se transforman en bizcocho; enseguida se les pone la cubierta que está formada de pecmatita; los objetos barnizados se colocan en las casetas, introduciendo estas en el horno, colocándolas de manera que los productos de la combustion circulen con facilidad entre ellas y que haya una temperatura igual en todas sus partes. La temperatura se eleva hasta los 140° del pirómetro, verificando la coccion en dos veces: la primera en el departamento inferior del horno por veintisiete horas, y la segunda en el departamento de en medio por siete ú ocho horas. Al cabo de este tiempo se apaga el fuego y no se sacan los objetos hasta siete ú ocho dias despues para que el enfriamiento se verifique con mucha lentitud.

LECCION SETIMA.

Minerales empleados en la fabricacion del hierro.—Fabricacion del hierro colado.—Diferentes suertes de ésta.

Los minerales que se emplean en la fabricacion del hierro son el óxido de hierro, el sesquióxido, el peróxido de hierro ú oligisto, el carbonato de hierro, el óxido de hierro hidratado.

La obtencion del hierro se hace en las *forjas* llamadas á la catalana, que por largo tiempo se han usado y áun se usan, y en los altos hornos.

Las primeras son muy dispendiosas, tanto por la menor cantidad de hierro que produce una cantidad dada de mineral, como por el consumo de combustible. Por otra parte, en las forjas á la catalana no se puede trabajar con ventaja sino con minerales ricos y carbon vegetal, al par que en los altos hornos pueden beneficiarse minerales ménos ricos, y emplearse el carbon mineral.

Se preparan los minerales en general por medios muy sencillos, como son el lavado, para privarles de la parte térrea.

A los minerales duros llamados en *roca* se los tritura, operacion que suele hacerse al mismo tiempo que se les lava por medio de una corriente de agua. A algunos minerales de esta clase se les tuesta con objeto de hacerlos más frágiles y más porosos, y con el de expulsar el ácido carbónico y el agua, con lo que se facilita su reduccion.

Método catalan.—Las forjas á la catalana pueden considerarse como unos crisoles rectangulares, cuyo fondo está formado con piedras de arenisco refractaria. La pared por la cual penetra el cañon del fuelle se llama *tobera*; la de hierro, y la pared opuesta, que denominan *contraviento*, es curva y está formada de varias piezas de hierro. En una de las paredes laterales hay una escotadura que tiene por objeto dar salida á las escorias, y la pared opuesta á esta parte del crisol está formada con piedras silíceas, unidas por medio de un barro hecho con arcilla refractaria.

Se principia por poner arenas debajo del monton de carbon que debe cubrir la tobera, y se divide el espacio en dos partes por medio de una tabla; en la una se pone el mineral, y en la otra el carbon, debiendo hallarse la tobera en esta segunda division.

Cuando se halla cargado el horno se separa la tabla que le dividia é impedia que se mezclase el mineral con el carbon.

Cargado ya el horno se dirige el aire por medio de la máquina soplante. Esta máquina soplante consta de un depósito de agua, que se alimenta por una corriente constante, y se halla establecido á cinco ó seis metros sobre el nivel de la forja. El agua cae en dos tubos verticales, cónicos en la parte superior, los cuales tienen cuatro aberturas oblicuas, por las que el aire es aspirado é impelido por el agua. Cae ésta en un depósito que desagua por su parte, inferior y el aire comprimido sale por la tobera. Para graduar la entrada del agua en los tubos verticales, hay un tapon que permite regular la accion de la máquina soplante. La corriente del aire debe ser débil al principio y se la vá aumentando poco á poco hasta que no se pueda más.

El carbon en este punto da origen á ácido carbónico; pero hallándose éste en presencia de un exceso de carbon, se convierte en óxido carbónico; éste á su vez pasa á ácido carbónico á consecuencia de haber reducido el mineral de hierro, que no llega á convertirse en fundicion, porque la temperatura no es suficiente.

Un operario añade de tiempo en tiempo nueva carga á la forja. Se agita la materia, y así que la fusion es completa, se dá salida á las escorias. Cuando el hierro, por efecto de la oxidacion del silicio, se hace infusible á la temperatura de la forja, forma grumos que se reunen, y entonces se les extrae y lleva la masa al martinete para desprender la escoria que se adhiere al hierro y extenderlo en barras.

Cada operacion en las forjas catalanas dura unas seis horas, y se suelen obtener unos 140 á 150 kilógramos de buen hierro con 470 kilógramos de mineral y 400 de carbon.

Reduccion del hierro en los altos hornos.—En este procedimiento la afinacion del hierro es independiente de la reduccion, se obtiene primero lo que llamamos el hierro colado ó fundicion, y despues se afina éste en un horno especial para obtener el hierro dulce.

El alto horno puede considerarse como dos conos truncados, unidos por sus bases, pero de tal modo que en el punto de union trazan una curva suave cuya parte interior está revestida de ladrillos refractarios y de piedras silíceas que pueden resistir una temperatura muy elevada. Como el tiro del horno es por sí sólo insuficiente para la produccion de la temperatura que se necesita, hay que establecer una corriente rápida de aire por medio de máquinas soplantes.

En el alto horno se distinguen diferentes regiones. La primera se denomina *cargaders*, que es por la que se introduce el mineral y el carbon por capas alternadas.

Existe además la que se llama *cuba* del horno, en la que se verifica la reduccion del mineral por el gas óxido carbónico. En esta region la convergencia de las paredes del horno se opone al libre desprendimiento de dicho gas, y es rechazado el mineral.

Hay otra parte que se llama *vientre del horno*, con más los *atalajes*.

En esta region es en donde principia la reduccion del óxido

de hierro y la carburacion del metal. El contacto del gas con las materias sólidas de la columna descendente, no es tan necesario como en la cuba, y por esta razon tiene cierto desarrollo.

La altura de la cuba es á la de los atalajes como 2,66, ó 3,5 es á 1.

Existe otro espacio cilíndrico ó cuadrado que denominan *obra*, en cuya region se eleva la temperatura más que en ninguna otra, y es en la que la fundicion y la escoria entran en fusion completa, y de ella pasan al crisol. La pared anterior del crisol, está formada por una piedra grande llamada *dama*, y sobre la dama hay una bóveda llamada *timpa*.

Al lado de la *dama* hay un canal que parte del fondo del crisol, que va á parar al suelo que sirve para conducir la fundicion cuando se la da salida; el orificio que pone en comunicacion este canal con el horno está tapado durante la reduccion con un tapon de arcilla mezclada con polvo de carbon. La fundicion se recibe en moldes formados con arena, y el vaciado de ella se hace de doce en doce horas.

Los altos hornos en que se hace uso de carbon vegetal, tienen una elevacion de seis á 18 metros; esta altura llega hasta 20 en los que se emplea el cok.

El combustible que se suele usar además del carbon vegetal y del cok es la huila seca.

Teoría del alto horno.—Uno de los objetos que hay que llenar es la fusion de la ganga, y para esto es necesario convertirla en un silicato doble de aluminio-cálcico. Por lo tanto, cuando la ganga es arcillosa, añaden cierta cantidad de carbonato cálcico, que llaman *castina*, que además tiene por objeto desalojar el hierro de su combinacion con el ácido silícico, porque el carbon no reduce el óxido de hierro en este estado de combinacion. Una buena escoria debe estar formada de 45 partes de ácido silícico, de 25 de cal y de 15 de alúmina, cantidades que pueden llegar hasta 35 para el ácido, 35 para la cal, y 20 para la alúmina; esto por lo que respecta á los altos hornos en que se quema carbon

vegetal; pues en los que se quema cok, la experiencia ha enseñado que cuando la escoria tiene la composición indicada, resulta sulfurosa la fundición, y parece que lo más conveniente es que esté formada en 100 partes, de 50 de ácido silíceo, 30 de cal y 20 de alúmina. La escoria fundida cubre el hierro é impide por lo tanto su contacto con el aire, y lo que es consiguiente, su oxidación.

Hay en un alto horno dos columnas de materias muy diferentes: una gaseosa, que asciende con rapidez, y otra sólida, que descende con lentitud. Las experiencias que se han podido practicar nos dicen que el gas que se recoge á la salida del horno contiene 12,88 de ácido carbónico, 23,51 de gas óxido carbónico, 1,92 de hidrógeno, y 63,07 de nitrógeno; en los atalajes el gas está compuesto de 0,31 de ácido carbónico, 41,59 de óxido carbónico, 1,42 de hidrógeno, y 56,68 de nitrógeno; y el gas recogido al nivel de la timpa consta de 51,35 de óxido carbónico, 1,25 de hidrógeno y 47,40 de nitrógeno.

El análisis del gas de las diversas regiones dá á conocer los cambios que experimenta la columna gaseosa cuando atraviesa por las capas de combustible y de mineral. El oxígeno del aire se combina en la totalidad con el carbono, y se forma ácido carbónico, que pasa en seguida, en presencia del exceso de carbono, al estado de gas óxido carbónico, y por esto se vé que el gas de la timpa y el de la cuba carecen ya de ácido carbónico ó contienen muy poco, como el de los atalajes; pero á medida que la columna gaseosa se eleva, disminuye el óxido carbónico y aumenta la cantidad de ácido carbónico, según se observa en el gas que sale por la boca del horno ó sea el cargadero; también es mayor la cantidad del hidrógeno en esta región. La presencia del hidrógeno, que procede de la descomposición del agua por el carbono, no parece se halla conforme con la existencia del óxido férrico, que es reducido por él con extraordinaria facilidad; pero esto parece depender de que el óxido carbónico tiene más afinidad para el oxígeno, y en prueba de ello, cuando se trasmite la chispa eléc-

trica por una mezcla de hidrógeno, gas óxido carbónico y oxígeno, el ácido carbónico es el que se produce y no aquél, quedando por lo tanto el hidrógeno libre; esto es lo que parece debe suceder en el alto horno; y aun cuando así no fuera, predominando excesivamente el óxido carbónico, sucederá segun las leyes generales de la afinidad.

De estos hechos pueden deducirse: que el mineral pierde el agua en la region llamada *cuba*, la cual se descompone en oxígeno é hidrógeno, uniéndose el primero al carbono, con el que forma ácido carbónico.

El carbonato cálcico de la castina pierde tambien en esta region un ácido carbónico, pero el ácido carbónico de ambas procedencias pasa á óxido carbónico en contacto con un exceso de carbon: el óxido carbónico reduce el óxido de hierro, y se restablece nuevamente el ácido carbónico, efecto que se produce alternativamente hasta que el ácido carbónico llega á una region en que la temperatura es insuficiente para que se verifiquen estos cambios.

Hé aquí por qué la reduccion es lenta en la parte próxima a cargadero, en cuya region se ha recogido el gas que contiene más ácido carbónico, de que carece la *cuba*, y sólo contiene una parte pequenísimas el de los atalages. Estos hechos nos dan á conocer la causa de que la reduccion sea muy activa en la *cuba* y escasa en la parte superior.

Ebelmen atribuye la rápida variacion que se observa en los efectos del horno, en la region superior, al desprendimiento del ácido carbónico de la castina y del mineral, cuando contiene carbonato cálcico que absorbe mucho calórico para pasar al estado gaseoso, y el descenso de temperatura produce el efecto que es consiguiente y queda indicado.

Añádase á esto, que el ácido carbónico, en presencia del carbono, pasa á óxido carbónico, como queda dicho, en cuya transformacion se duplica el volúmen del gas y hace latente mucho calórico, como lo ha demostrado Dulong, y tenemos una nueva causa para que la temperatura descienda.

Admiten los metalurgistas que la zona de fusion, en los altos hornos, se extiende sólo á la altura de 0^m, 30 sobre la tobera ó punto por donde penetra el aire, y que á esta altura el ácido carbónico, procedente de la combustion del carbon, se halla ya convertido por completo en óxido carbónico, efecto que disminuye considerablemente la temperatura.

Prodúcese el ácido carbónico en dos conceptos: en el uno se desprende calor por efecto de la combustion del carbono en la parte inferior, y en el otro hay disminucion de temperatura, que es cuando el óxido carbónico se quema á expensas del oxígeno del óxido de hierro.

Se comprende ahora perfectamente por qué en la última region se desprende ácido carbónico; como en ella decrece la temperatura, el último fenómeno es la produccion del ácido carbónico por la accion reductora del óxido carbónico que el exceso de carbon no hace pasar ya á óxido carbónico.

Esta explicacion se refiere á un horno en que se hace la reduccion por medio del carbon vegetal; pero hay muy poca diferencia por lo tocante á los fenómenos, de lo que tiene lugar cuando se hace uso del cok con el mismo objeto.

El producto metálico que se obtiene en los altos hornos es lo que se conoce con el nombre de hierro colado ó fundicion.

El carbono unido al hierro es lo que constituye más principalmente la fundicion, pero se halla modificada de un modo notable en sus propiedades por la proporcion en que existe en ella; mas no es sólo el carbono quien produce esta modificacion, pues el silicio, el fósforo, el azufre, el manganeso, el cobre y aún algunos más metales tienen tambien su parte.

Admítense cuatro especies principales de fundicion, que son: la negra, la gris, la blanca y la jaspeada; hay además otras intermedias que participan de los caracteres de dos y aún de más de ellas.

Fundicion negra.—Su color es el que su nombre indica. Es

algun tanto maleable é impresionable por el martillo, pero con frecuencia es bastante quebradiza. Su testura es grueso-granosa, y entre los granos se observan distintamente partículas de grafito, debido al exceso de carbono que se separa en el acto de pasar del estado de fusion al estado de solidez.

Cuando se trata esta fundicion por los ácidos, se desprende hidrógeno que va acompañado de un carburo de hidrógeno fétido; y queda un residuo que consiste en grafito.

Esta fundicion es más fusible que las otras, y se produce cuando se emplea para la reduccion del hierro un exceso de carbon. Es muy á propósito para moldearla.

Fundicion grís.—Cuando se reducen minerales de hierro de buena calidad, los altos hornos marchan con regularidad y la temperatura es muy elevada, se produce esta especie de fundicion.

Es de color grís más ó ménos claro, de fractura granosa, siempre con poros, y jamás recibe buen pulimento. La más oscura se aproxima á la fundicion negra. Su densidad varía entre 6,79 y 7,05. Se la puede limar, torneear, cortar y taladrar. Tratada por los ácidos, deja grafito como residuo, pero en menor proporcion que la fundicion negra. Esta fundicion contiene siempre una cantidad considerable de silicio.

Expuesta al aire se oxida con más prontitud que la fundicion blanca. Algunas fundiciones grises, cuando pasan rápidamente del estado de líquidos al de solidez, se convierten en fundicion blanca, y entonces resultan más duras y frágiles. Basta en algunos casos, para que esto suceda, vaciarlas en moldes de hierro estrechos y de paredes gruesas, á fin de que experimenten un principio de licuacion; la parte que toca á las paredes del molde es la que adquiere las propiedades de la fundicion blanca y la que contiene ménos carbono, pues no excede de 1 á 1,5 por ciento, al paso que en la materia del centro existe mayor cantidad y es mucho más fusible. De esta propiedad se saca partido para ciertos usos, como es la fabricacion de laminadores. El fósforo conte-

nido en las fundiciones grises, en que ha intervenido el carbon vegetal, les hace perder de su tenacidad, pero en cambio aumenta su fluidez y son más á propósito para el moldeado.

Fundicion blanca.—Es muy variable en su composicion, y de ella, por lo tanto, hay muchas variedades. Hay fundiciones blancas que proceden de las grises y que han tomado este carácter por efecto de un enfriamiento rápido; otras deben su origen á la combinacion del hierro con el carbono ó azufre, ó bien con el manganeso, y sus propiedades varían segun el cuerpo que las modifica.

Las fundiciones blancas de más importancia son la laminosa y la que los franceses llaman de sobrecarga, porque se emplea en su obtencion mucha cantidad de mineral respecto al carbon.

La fundicion blanca laminosa se forma cuando la reduccion y la carburacion son completas en los altos hornos, y no se verifica ninguna otra reaccion. Proviene siempre de minerales manganesíferos, señaladamente de los hierros espáticos, magnéticos y epáticos.

Las buenas fundiciones laminosas procedentes de hornos en que se ha hecho uso de carbon vegetal, tienen una testura como la del zinc, radiada algunas veces y aún astillosa, pero siempre son blancas y lustrosas.

Las fundiciones blancas por sobrecarga, en que la reduccion del mineral no ha sido completa, y que por lo tanto una parte de hierro ha pasado á las escorias, tiene menos carbono y pasan por modificaciones imperceptibles desde el acero más carburado á la fundicion laminosa. En la produccion de estas fundiciones, la escoria es siempre negra y contiene hierro. Suelen contener cantidades variables del fósforo y arsénico, y probablemente calcio, magnesio y aluminio.

Las fundiciones blancas por sobrecarga tienen, segun Karsten; una testura radiada, granujenta ó indeterminada, su color es agrisado y son siempre lustrosas. La que forma el tránsito de la fundicion blanca laminosa á las fundiciones grises, están for-

masas de cristales que pertenecen al sistema regular, á la par que de cristales prismáticos.

La fundicion blanca es muy dura, quebradiza como el vidrio, y no se la puede limar, ni la impresionan el martillo. Es más fusible que otras, pero la fusion que experimenta es la pastosa, al paso que la fundicion por sobrecarga adquiere mucha fluidez. La fundicion blanca se funde entre 1.050 y 1.100, y la fundicion grís no lo hace sino á 1.200°.

LECCION OCTAVA.

Conversion de la fundicion en hierro dulce.—Fabricacion directa del hierro dulce.—Variedades.—Fabricacion del acero de cementacion, fundido y de Besumer —Distincion del hierro colado, el dulce, y el acero.

A la altura que hoy ha llegado la produccion del hierro por los altos hornos, se puede asegurar que la mayor parte del hierro que se consume procede del tratamiento de los minerales por este sistema, pero como el metal obtenido por este medio tiene propiedades, tanto físicas como químicas, que se oponen á que se hagan de este cuerpo tan interesante en la industria y hasta en la economía, una série de aplicaciones á que se presta el hierro en estado dulce, de aquí la necesidad de convertir los productos del alto horno, ó sean las fundiciones, al estado de ductilidad. Los procedimientos que con este objeto se han puesto en práctica son infinitos, de los cuales muchos se han abandonado, quedando solamente algunos que hoy se practican y á los cuales limitaremos nuestro estudio.

El objeto de la afinacion es quitar á la fundicion el carbono que está, tanto en estado de combinacion, como interpuesto mecánicamente, lo cual se consigue por cuatro procedimientos: 1.º, por la accion descarburante del aire, que se pone en contacto con la fundicion á medio fundir; 2.º, separando por *licuacion* el carburo de hierro y el óxido; 3.º, añadiendo protóxido de hierro,

y á veces cal, que descomponen el carburo de hierro; y 4.^o, rociando con agua la fundicion en estado de liquidez.

Todos estos procedimientos tienen el inconveniente de la oxidacion de una gran parte de metal que antes se encontraba carburado, por cuya razon, la operacion del afino no está extrictamente reducida ó limitada á operar la descarbonacion del hierro sino que es indispensable practicar la reduccion, y de la manera más completa posible á fin de no perder cantidades de metal de suma importancia.

Las fundiciones, cualesquiera que sean las circunstancias en que han sido obtenidas, contienen siempre, además del carbono, cantidades significativas de aluminio, sílice, fósforo, azufre, etcétera, que se eliminan, ya por medio de la escarificacion con el auxilio de la cal, ya por medio de la volatilizacion.

Los productos de la operacion del afino son, en primer lugar, de hierro dúctil, escorias más ó ménos cargadas de protóxido de hierro, ácido carbónico y óxido de carbono. Algunos autores clasifican de diversos modos los hierros obtenidos por este procedimiento, pero no es admitido sino bajo el punto de vista del combustible empleado en su afino, así los hierros obtenidos por el empleo de combustible vegetal, tienen mayor ductilidad que los procedentes de la hulla, en cuanto á las calidades del hierro no puede haber clasificacion metalúrgica considerada de un modo absoluto. Las escorias son las que generalmente se dividen en *brutas semi-puras* y *puras*, fundándose en la proporcion del hierro que contienen, pues su composicion difiere, segun la naturaleza de la fundicion que se afina.

Consignaremos algunos principios respecto de esta materia.

Las fundiciones mejores para someterlas á la operacion del afino, son las que tienen ménos proporcion de carburo de hierro; en este caso se encuentran las fundiciones blancas y las atruchadas de fondo blanco, pero como no siempre se pueden encontrar las fundiciones indicadas, debemos establecer que la operacion del afino siempre puede practicarse, aunque sea con peores re-

sultados. En algunos puntos de Inglaterra, y aún en Francia, han establecido hornos de reverbero, llamados hornos de blanqueo y donde se hace sufrir á las fundiciones grises la accion descarbicante del aire, que separa una gran parte de carbono. La obtencion del *metal* fino que se verifica en las afnerías inglesas, no es en realidad otra cosa que el blanqueo de la fundicion, que luego el horno de puldaje acaba de convertir en hierro dúctil.

Se ha dado la preferencia para la afinacion al combustible vegetal, y es indudable que es el mejor.

Los elementos que se usan para la afinacion están reducidos á la cal, la sílice y las escorias, ricas en protóxido, del que contienen de 80 á 90 por 100, y las bataduras que resultan del trabajo del hierro ya afinado; tambien se usa el agua, cuya mision en la operacion del afino es la formacion en la superficie del baño de una capa de óxido que muy pronto reacciona sobre el carbono; el hidrógeno, además, combinándose con el azufre, fósforo y arsénico, que tambien contiene la fundicion, acaba de purificarla por completo.

Fabricacion directa del hierro dúctil.—Se ejecuta esta operacion por una porcion de procedimientos puramente mecánicos; todos ellos pueden refundirse en dos sistemas: el primero, en que el forjado se ejecuta por medio de martillos de distintas formas y disposiciones, y el segundo por medio de prensas y laminadores.

Los *martillos* fueron los primeros útiles que se aplicaron al trabajo físico del hierro y los que hoy se conservan, aunque tan modificados como se puede esperar de los grandes adelantos de la mecánica que acaba de aplicar el vapor al trabajo de este útil. Los martillos, en razon al método ó sistema á que se han aplicado, han sufrido una clasificacion, que puede admitirse hasta cierto punto, en razon á que sirve á metodizar la descripcion de estos aparatos tan interesantes en el trabajo del hierro como su misma obtencion, pues es un hecho sabido y consignado por nosotros, que el forjado no sólo contribuye á soldar y unir las diferentes fibras, sino á espulsar de las masas metálicas las escorias que

siempre quedan interpuestas en las masas de metal, cualquiera que sea el método de fabricacion empleado.

Condiciones que han de tener los martillos.—Una de ellas es establecerlos sobre un cimiento firme, de modo que las vibraciones sean lo menor posible; para ello se deben colocar, si bien dentro del recinto de las fábricas, bajo unas cubiertas ligeras, aisladas del resto del edificio. Si hay hornos de alguna altura, debe colocarse el martillo lo más distante posible, por la razon que hemos indicado. Otra condicion es que el motor que se emplee para su funcion sea especial y dispuesto de modo que pueda modificarse á voluntad, para dar mayor ó menor velocidad al aparato.

El efecto útil de cada martillo depende principalmente de la masa de la máquina, de la velocidad de su caída y de la relacion de la masa á la velocidad.

Su trabajo está en razon del número de golpes dados por minuto, que no puede fijarse teóricamente, sino en virtud de la experiencia; estas razones son las que han hecho dar á este instrumento una disposicion especial para cada uno de los efectos á que se ha tratado de aplicar; así, por ejemplo, para el forjado y soldado de las balas ó zamarras de hierro, se hace uso de martillos de gran peso y de poca velocidad; por el contrario, cuando se trata de aplicarlos al estirado de barras, en este caso se necesitan martillos de poco peso y mucha velocidad, pues si se hiciese uso de uno muy pesado, lejos de obtener un hierro muy liso é igual, se obtendria una barra llena de huellas profundas, que seria imposible hacer desaparecer.

Los martillos han sido clasificados por los métodos de obtener el hierro á que se han aplicado, pero esta clasificacion satisface poco el punto de vista mecánico; así es que prescindimos de ella.

Los fabricantes de hierro, vistos los inconvenientes que presentaban los martillos, como eran los perjuicios que sobrevenian á los edificios por el ruido de los golpes, la frecuente rotura del yunque ó del martillo, pensaron en sustituir los martillos por otros

aparatos más sencillos, con este objeto se introdujo la práctica de las prensas.

PRENSAS.

Entre estos aparatos nos ocuparemos en primer lugar de la *prensa de charnela* ó sea *squeezer*. Este aparato se reduce, respecto á su disposicion, á una gran pieza fija de fundicion, sujeta á un firme construido convenientemente por medio de fuertes tornillos; esta pieza tiene en uno de sus extremos un cojinete que recibe uno de los extremos de un eje, en el que está armado un volante; este eje da movimiento, por medio de una pieza suplementaria, á la biela, que á su vez pone en accion la pieza que gira sobre un eje dispuesto en la pieza fija de fundicion que sirve de base al aparato. El movimiento que produce la máquina, hace abrir ó cerrar más ó ménos los lados, tambien de fundicion, que forman un ángulo y que están armados de unas fuertes placas de acero, unidas sólidamente á las respectivas piezas por medio de tornillos.

Este aparato, que sustituye al martillo frontal, se usa introduciendo la masa que se desea forjar entre los dos planos que forman la prensa, primeramente á la entrada, aproximándola más al vértice de la prensa, á medida que la pieza va disminuyendo de volúmen.

Los inconvenientes que presenta este aparato ha hecho admitir otro de Inglaterra, introducido nuevamente en la práctica con muchas ventajas; el aparato de que tratamos es la *prensa circular* ó *rotativa*. Se compone este aparato de una placa que sirve de base á cinco columnas de fundicion, y al cojinete inferior del árbol; estas columnas están unidas por la parte superior por piezas fundidas con objeto de sostener por la parte superior el cojinete del mismo árbol, que está unido á un cilindro acanalado, y por la parte inferior á un engranaje, al cual pone en movimiento un piñon bien dispuesto. Existe una pieza anular sumamente fuerte, cuyo objeto es comprimir las *zamarras* ó *bolas*

sometidas al forjado, que van circulando en el espacio que existe entre el cilindro acanalado y el excéntrico, tambien acanalado por la parte interior, un gancho que tiene por objeto agarrar la masa despues de forjada, una raspadera que va detrás de la pieza que se forja á medida que recorre el espacio indicado.

La funcion de este aparato es sumamente sencilla: la zamarra ó bola la suponemos al lado de la entrada del excéntrico, y dispuesta á ser forjada, en cuyo estado se encuentra ya ea un lado despues de haber sido arrastrada por el excéntrico, y con las dimensiones á que debe quedar. El árbol hace diez revoluciones por minuto; en cada vuelta ó revolucion forja una bola de hierro, empleando, por consiguiente, seis segundos en cada forjado, por cuya razon este aparato puede atender en razon de su efecto útil, al trabajo de 50 á 60 hornos de pudlaje.

Hemos visto las ventajas de las prensas sobre los martillos, pasando ahora á ocuparnos de los cilindros laminadores.

CILINDROS LAMINADORES.

Estos aparatos difieren en su disposicion, segun el efecto á que se han de aplicar; sin embargo, considerados de un modo general, tienen algunas condiciones que vamos á examinar, aplicables á los casos en que pueden emplearse los cilindros, proponiéndonos detallar los que se aplican al estirado del hierro.

Un tren de laminadores de uno ó varios *pares ó juegos de cilindros*, dispuestos á continuacion unos de otros, y precedido de un juego de engranajes que sirve para la trasmision del movimiento. El juego se compone de dos cilindros; hay casos en que consta de tres; los ejes en ambas disposiciones están colocados en un mismo plano vertical, y dispuestos en cajas, que se llaman *cajas de cilindros*; los piñones están en relacion con los cilindros, y por lo tanto deben estar colocados de un modo semejante, y en número igual al de los cilindros que ponen en juego. Los ejes de los piñones y de los cilindros deben estar colocados en una

misma línea horizontal y unidos entre sí por medio de los *embragues* que se crean más á propósito para la union de un eje con otro, y para llenar el objeto principal, que está reducido á que el movimiento que reciben los piñones se trasmita á todo el tren.

Los cilindros reciben el movimiento de un motor convenientemente dispuesto, con el que se pone en comunicacion el eje correspondiente al piñon inferior, que por el engranaje que le relaciona con el superior, le comunica un movimiento inverso; los piñones trasmiten por las uniones que hemos indicado el movimiento á los cilindros. Si el tren consta de tres cilindros, el movimiento se comunica al de enmedio, que le trasmite al inferior y al superior.

Las variedades que se presentan en la fabricacion del hierro dulce son las chapas y el alambre.

CHAPAS.

Se califican de tales las grandes hojas de hierro dúctil que resultan del laminado de las barras anchas y cortas que se fabrican al efecto. La fabricacion de la chapa es sumamente sencilla, estando reducida únicamente á someter las barras indicadas á la accion de cilindros laminadores perfectamente lisos. Se principia forjando las chapas con los cilindros bastante abiertos ó separados, para que la presion que ejercen sobre la barra no sea muy considerable; á medida que la barra se va extendiendo, los cilindros se van uniendo más, hasta dejarlos del grueso que se quiere obtener la chapa. Cada vez que se someten las chapas á una nueva pasada por los cilindros, se las somete al recocido en los hornos que hemos dejado indicados.

Las chapas nunca resultan perfectamente tersas, y para darlas esta condicion, tan indispensable en el comercio, es necesario someterlas despues de enrojecidas á la accion de un nuevo cilindro, afinador bien bruñido. Terminada esta operacion, se las engrasa para impedir la oxidacion, y se las destina, ya al comer-

cio en tal estado, ó ya para la obtencion ó fabricacion de la hoja de lata, en cuyo caso deben las hojas ser muy delgadas y perfectamente planas, lo cual se consigue comprimiendo un número de ellas entre dos planos metálicos por medio de la prensa hidráulica.

La chapa de hierro recibe este nombre cuando es delgada, y el de *palastro* cuando es gruesa. La chapa de hierro es de poca aplicacion por la facilidad con que se oxida; por cuya razon se la recubre de estaño.

Los palastros se destinan á diversos objetos, como son la fabricacion de calderas para las máquinas de vapor, y la construccion de los cascos de los buques.

ALAMBRES Ó HILOS DE HIERRO.

Las grandes aplicaciones que se hacen del hierro en estado de hilos ó alambre, son la causa de que la fabricacion de este elemento haya sufrido una trasformacion tan radical. Lo mismo que en el caso anterior, el hierro que se dedica á la fabricacion de alambres debe ser dúctil y tenaz para el buen resultado de la fabricacion, que se ejecuta formando alambres gordos ó varillas por medio de los cilindros laminadores; estas varillas se enrollan y se calientan en el horno de recocer, á fin de darles la maleabilidad necesaria.

En este estado se colocan las madejas en la devanadera, se afila ó aguza la punta para que pueda pasar por el agujero mayor de la hilera, y se engancha en unas tenazas, con las cuales se tira hasta tener una cantidad suficiente para enroscarle en el tambor de fundicion ligeramente cónico, que recibe un movimiento de rotacion por el engranaje colocado en la parte inferior del banco; este engranaje recibe el movimiento por un eje puesto en relacion con una máquina. Un castillete permite correr verticalmente la hilera. De este modo el aparato concluye por recubrir el cono de alambre, en cuyo caso se reemplaza por otro. El trabajo á que se

expone el hierro en este caso, semejante á lo que ya hemos indicado al hablar de la chapa y de las barras, hace indispensable el recocido, que se ejecuta en los mismos hornos indicados; pero con la circunstancia de encerrarlo en cajas de palastro herméticamente cerradas, á fin de impedir el menor rastro de oxidacion.

Los alambres se entregaban al comercio en rollos despues de engrasarlos, habiéndose hoy sustituido el engrasado por una capa ligera de cobre que se les aplica, introduciendo los rollos ó madejas en una disolucion de sulfato de cobre.

Fabricacion del acero de cementacion, fundido y de Bessemer.

—Se prepara el acero de cementacion por medio del hierro dulce, en grandes cajas de ladrillos refractarios de 3 á 5 metros de largo, y de 7 á 9 decímetros de ancho y alto, colocadas dentro de un horno, cuya temperatura se puede elevar por medio de un hogar, dispuesto de tal modo que la llama las rodea por todas partes.

Dentro de estas cajas se ponen barras de hierro poco gruesas, alternadas con capas de brasca ó carbon fino, al que se añaden algunas veces cenizas y sal marina, y se sostiene el fuego por diez ó quince dias seguidos, segun el espesor de las barras.

El obrero saca de cuando en cuando del horno de cementacion una barra de muestra para reconocer hasta qué grado está carburada.

Cuando se ve que está suficientemente, se deja enfriar el horno y se sacan las barras.

Basta examinar la superficie de la barra metálica para conocer que se ha producido una reaccion entre el hierro y el carbon, porque la superficie es rugosa y presenta ampollas y cavidades.

Se verifica en esta operacion la carburacion de fuera á dentro; así es que la barra se divide en capas que están sobrepuestas, siendo las de la parte exterior las más carburadas y las del interior las que lo están ménos ó no lo están del todo.

El acero así obtenido presenta en su superficie una especie de ampollas, que le dan el aspecto de haber estado fundido: se

martilla y se pasa por los cilindros, con lo cual queda más homogéneo.

Acero fundido.—A fin de hacer desaparecer los defectos del acero de cementacion, se le hace experimentar una fusion, cuyo objeto es darle mayor homogeneidad. Para ello se toma un gran crisol que se llena de brasca; se practica una cavidad en su parte superior, y en ella se pone una mezcla intima de carbon y trozos pequeños de barra de acero de cementacion.

En seguida se cubre el crisol con brasca ó con materias vítreas fusibles para que no se oxide,

Se eleva la temperatura de tal modo, que en cuatro horas entra el metal en fusion, y como ésta hace que las superficies se remuevan y se pongan en contacto con la brasca, el acero queda igualmente carburado en todas sus partes. No falta más que forjarle á martillo y estirarle en barras.

Este acero presenta una textura muy regular, es dúctil y maleable, y sirve para hacer objetos finos de cuchillería y bisutería.

El acero de calidad superior es el acero indio ó root, que se obtiene, al parecer, carburando el hierro por medio de ciertas plantas.

Su preparacion es poco conocida. Segun parece, no se obtiene más que en pequeñas porciones, y precisamente por esta razon es más homogéneo y fácil de trabajar.

El acero de Bessemer.—Se obtiene trasformando directamente la fundicion en hierro dúctil, y carburando nuevamente éste para producir el acero, haciendo atravesar una masa de fundicion al estado líquido por una corriente de aire, que lejos de enfriarla la calienta por efecto de la combustion de los cuerpos más oxidables que el hierro, que se encuentran en la fundicion, y que desaparecen en un orden que depende de la mayor ó menor facilidad que tienen para oxidarse.

El aparato empleado consiste en una especie de cubilote movable al rededor de un eje horizontal, formado de placas de palastro guarnecido por el interior de ladrillos refractarios; el fondo

de este cubilote tiene una placa de fundicion agujereada, destinada á dejar pasar las toberas que han de conducir el aire.

En la parte opuesta á la placa hay un agujero que da salida á los productos.

Se llena este aparato primero de carbones encendidos hasta que la temperatura interior es bastante elevada; se le pone entonces de lado y se introduce la fundicion, y despues se hace penetrar el aire.

La primera impresion de éste sobre la fundicion produce un gran número de chispas brillantes; al cabo de algunos minutos aparece una llama rojiza que va aclarándose poco á poco, y que cuando termina, indica que la fundicion se ha decarburado.

Entonces se añade un décimo del peso de buena fundicion manganesífera, se somete de nuevo una corriente de aire rápida, que determina la mezcla de la fundicion y del hierro que produce el acero, y el líquido es inmediatamente introducido en los moldes.

Distincion del hierro, del acero y de la fundicion.—El hierro y el acero se distinguen de la fundicion en los caracteres físicos que antes hemos enumerado, en que la última es más fusible que los dos primeros, y en que no se suelda consigo misma.

El acero se distingue del hierro en que, tratados por un ácido, el primero deja un residuo carbonoso y el segundo no; en que vertiendo una gota de ácido sulfúrico sobre una barra, si es de acero, el ácido toma á los pocos momentos una coloracion negruzca, mientras que si es de hierro, esta coloracion es verdosa; y, por último, en que si se introduce en ácido nítrico caliente una barra de acero y otra de hierro, ésta es atacada mientras hay ácido libre, al paso que la primera pasa inmediatamente al estado *pasivo*, y permanece en el ácido sin experimentar alteracion.

Se distingue fácilmente la fundicion gris de la blanca en que la primera se deja limar y la segunda no, y en que la primera, tratada por el ácido clorhídrico, deja un residuo de carbon, al paso que la segunda se disuelve por completo.

LECCION NOVENA.

Beneficio del zinc por los métodos llamados belga, silesiano é inglés.—Hierro galvanizado.—Beneficio del estaño.—Hoja de lata.

El zinc se beneficia en grande escala en España, en San Juan de Alcaraz, en donde hay minas de calamina, las que abundan tambien en otras provincias; se obtienen tambien asimismo grandes cantidades en Bélgica, Silesia é Inglaterra.

El primer método de estos, ó sea el belga, para beneficiar el el zinc consiste en hacer uso de hornos cuadrados, en los cuales se colocan ocho órdenes de retortas cilíndricas en número de seis, en cada uno de los siete, y ouatro solos en los últimos, cuyas retortas se hallan un poco inclinadas de la parte posterior á la anterior. A cada retorta se aplica un tubo cónico de fundicion, y á éste otro de palastro de la misma forma. Cada operacion dura veinticuatro horas. Se desarma el aparato de condensacion, se separan las costras de zinc que se han formado, se funde el metal y se le vacia en moldes para formar galápagos, bajo cuya forma se le expende en el comercio. La experiencia enseña que cuanto más elevada es la temperatura en igualdad de circunstancias, mayor es el producto. Cada horno dá por término medio, en vein-

ticuatro horas, 300 kilogramos de metal, más 25 de polvo zincífero. La carga se compone de 500 kilogramos de mineral y 250 de carbon.

El horno belga consta de un hogar. La llama penetra en dicho horno por unos conductos del cual salen los humos por respiraderos que parten de la bóveda y van á dar á una chimenea que corresponde á cuatro hornos, y que consta de cuatro conductos, cada uno de los cuales tiene un registro particular que sirve para graduar el tiro, son las retortas de barro cocido, en que se coloca el mineral mezclado con carbon, los tubos cónicos de fundicion de que antes hemos hablado, y las calderas de palastro que se adaptan á la extremidad del tubo de fundicion, en las cuales, así como en los tubos, se condensa el metal.

En Silesia hacen la reduccion del mineral de zinc en una especie de muflas, parecidas á los hornos de copelas, que comunican con un recipiente especial en que se condensa el zinc que destila.

Estas muflas están apoyadas en un horno, en cuyo centro se encuentra el hogar, y se hallan dispuestas de dos en dos debajo de una bóveda de muy poca altura, que se extiende en otra todavía más rebajada, que comunican con las chimeneas, por medio de las cuales se puede modificar el tiro del horno. La parte anterior de cada mufla se halla cerrada con una pieza de barro cocido con dos aberturas; la inferior sirve para sacar los residuos, y se la tiene cerrada durante las operaciones con un tapon de arcilla, y la abertura superior comunica con una alargadera de barro horizontal, á la cual se adapta otra vertical.

Cárgase el horno por medio de un cojedor semi-cilindrico, que se introduce en la mufla por la alargadera horizontal, y en seguida se obtura la abertura con un tapon de arcilla cocida, que se enloda con lodo arcilloso. La abertura del horno se cierra con una portezuela movable, dispuesta en un marco apropiado de fundicion. Esta portezuela es más bien una alambreira hecha con alambre de hierro, que se guarnece con pedazos de ladrillo y barro, y en el centro de ella hay un agujero que permite introducir un

hurgon para desembarazar la alargadera horizontal cuando se obstruye, lo que ocurre rara vez.

Hácese uso en Inglaterra para la destilacion del zinc de unos crisoles grandes que se colocan en hornos parecidos á los en que se funde el vidrio.

Los crisoles están perforados en el fondo, y por éste y por el suelo del horno penetra un tubo de hierro que se obtura con un tapon de madera antes de cargar el horno, cuyo tapon se carboniza despues y permite atraviase por sus poros el vapor metálico, al paso que impide caiga en él el mineral. La condensacion del zinc tienen lugar en unos tubos de palastro adaptados al tubo que penetra por el fondo del horno, que se tiene cuidado de desembarazar de tiempo en tiempo por medio de un espeton enrojecido. Anteriormente el tubo descendente se sumergía en una masa de agua, y en ella se condensaba el metal; pero esta débil presion era causa suficiente para que el vapor metálico penetrase por la juntura del crisol y de la tapa y se esparciese en el horno. La temperatura á que se exponen los crisoles ha de ser suficiente para la reduccion y volatilizacion del zinc, pero inferior á la que exige el mineral para fundirse.

La descripción del horno inglés es la siguiente: hay unas paredes de ladrillo de poca altura que se deshacen cuando se quiere para colocar los crisoles, y se las vuelve á rehacer; el cenicero; unos orificios que hay en la bóveda que comunican con la chimenea y permiten además cargar los crisoles; unos vasos de palastro, por los cuales descende el metal á los recipientes, los crisoles; un cono que sirve de chimenea, y en la chimenea una portezuela que corresponde á los crisoles.

Hierro galvanizado.—Por el contacto del aire se alteran solos el hierro y el zinc; mas cuando están aleados, el hierro, que es negativo para con el zinc, es entonces ménos oxidable que este metal, y el óxido de zinc que se forma, siendo muy adherente, detiene la oxidacion.

El zinc que se use debe ser muy puro; se le funde en crisoles

de tierra, contenidos dentro de otros de hierro ó de fundicion.

Está cubierto el baño de zinc de una capa de sal amoniaco ó de un flujo formado de resina y carbonato de sosa para que no se oxide.

Los objetos, despues de lavados con agua acidulada y limpiados, se pasan á través del zinc; se sacuden despues fuertemente y se introducen en agua para que el exceso de zinc se separe; se liman y se pulean, frotádoles con piedra pomez y, por último, con cuero ó corcho.

Se distinguen los objetos galvanizados de la hoja de lata, en su color que es azulado y mate, mientras que el de la hoja de lata es blanco y brillante. Además, introducido un objeto de hoja de lata en ácido nítrico concentrado, deja un polvo blanquecino, que es el ácido metaestánico, mientras que el hierro galvanizado se disuelve por completo.

Beneficio del estaño.—A dos pueden reducirse los sistemas de beneficio que se emplean para la obtencion del estaño, y son los sistemas aleman é inglés.

SISTEMA ALEMÁN.

Consideramos como tal el procedimiento seguido en Sajonia.

Hornos.—El de que se hace uso en Sajonia es de cuba, la cuba tiene tres metros de altura; las paredes están formadas de piedra de granito, así como el fondo que le constituye un sillar labrado; colocado sobre el cimiento en la parte exterior, y pegado al bigote ó abertura de la delantera, hay un crisol ó reposador revestido de carbonilla, al cual vienen á parar las materias fundidas en el horno; este receptor comunica por la parte inferior con una caldereta de hierro, que se abre, cuando el recipiente está lleno, para dar salida al metal; existe la tobera, á donde vienen á parar los tubos de los fuelles.

Práctica de la operacion.—Dispuesto el horno de la manera indicada, y considerándole caliente ó en marcha, la operacion se

reduce á introducir las cargas de mineral y combustible, formando capas alternadas y con las precauciones que hemos indicado en casos análogos. Cada veinticuatro horas se pesan 10 quintales de mineral que producen por término medio de 4 á 4 y medio de estaño y 1 de escorias que se clasifican convenientemente.

En esta operacion, en que la combustion se activa por medio de los fuelles, el óxido de estaño es reducido por el óxido de carbono que se forma por la accion del aire en contacto con el combustible. Las gangas, generalmente muy fusibles, dan una escoria pastosa que corre con el estaño hasta el receptáculo, y que es necesario separar.

El estaño recogido y todavía líquido se agita con un palo de madera verde, que se carboniza en parte, produciendo en la masa metálica una especie de herbor debido al desprendimiento de gas que hace subir hasta la superficie del líquido las diferentes costuras diseminadas en el metal. Para vaciarlo en los moldes se deja enfriar un poco, pero sin que se solidifique.

Tratamiento de las escorias.—Las resultantes de la fundicion se clasifican dividiéndolas en ricas y pobres: se califican como ricas aquellas que, teniendo bastantes glóbulos de estaño visibles, pueden someterse sin ninguna preparacion mecánica á una nueva fundicion. Las escorias pobres se trituran por medio de bocartes, concentrándolas en una mesa alemana, en cuya parte superior queda depositada toda la granalla de estaño, al paso que el agua arrastra la parte estéril.

La fusion de las escorias se ejecuta, ó mezclándolas con los minerales, ó tratándolas de un modo especial en hornos á propósito; el horno en este caso no difiere del que dejamos descrito sino en que es de menores dimensiones. La duracion de la operacion es un poco más larga, por ser las escorias algo más refractarias y difíciles de liquidar.

SISTEMA INGLÉS.

Consiste en emplear hornos de cuba para la fabricacion de los minerales de aluvion y hornos de reverbero para los estaños de mina, ó sean los minerales resultantes de la explotacion, de un criadero por pozos y galerías.

Fundicion de hornos de cuba.—El horno de que se hace uso es semejante en sus formás y disposicion al empleado en Sajonia y Bohemia. El mineral lo mismo se reduce por la accion del carbon vegetal, único combustible de que se hace uso. La forma interior de la cuba es cilíndrica, y, por mejor decir, está constituida por un cilindro de fundicion vertical revestido interiormente de arcilla, con una abertura para recibir la tobera de los fuelles; lo mismo que en el horno aleman, hay colocado en la parte anterior un reposador que puede ser de fábrica ó de fundicion, al cual vienen á parar el metal fundido y las escorias, que se retiran á medida que van apareciendo; este reposador comunica con una caldera de hierro, donde se hace pasar el metal cuando el reposador está lleno y donde se hace sufrir al estaño una afinacion, especialmente á la parte que queda despues de separar la capa superior, que es de estaño puro. La afinacion está reducida á introducir en el metal que se debe conservar fundido, valiéndose de un hogar colocado debajo de la caldera, carbon mojado ó leña verde, que produciendo agua en vapor, comunique al líquido un movimiento semejante á un hervor; de este modo las escorias, las crasas y los polvos, que únicamente puedan haber quedado interpuestas en la masa, suben á la superficie del líquido, de donde se tiran por completo antes de echar el estaño en lingotes. Esta afinacion debe prolongarse por espacio de tres horas, especialmente cuando la cantidad de estaño es de alguna consideracion.

El estaño obtenido por este procedimiento suele correr en el comercio bajo una forma que le ha valido la calificacion de *estaño en lágrimas*.

El estaño, cuánto más puro, presenta cristales tanto más voluminosos, explicando este hecho la justa reputacion de pureza con que corre este producto en el comercio.

Las escorias resultantes de este procedimiento se quebrantan groseramente y se clasifican en tres grupos. 1.º Escorias que contienen granalla; 2.º, escorias que contienen óxidos sin reducir, y 3.º, escorias estériles. Las del primer grupo se trituran muy finamente por los bocartes, y se concentran por los métodos indicados; la granalla resultante se funde de nuevo, así como las escorias del segundo grupo; las de tercera clase ó estériles se desechan.

El sistema puesto hoy dia en práctica es el de la *fundicion de reverberos*.—Por este sistema se trata el mineral procedente de los filones explotados convenientemente, y preparada mecánicamente de la manera que hemos dejado indicada; la fundicion en este caso se practica con combustible mineral, hulla.

El sistema de fundicion por reverberos comprende dos operaciones, la *fundicion* y el *afino*.

Práctica de la fundicion.—Antes de la introduccion del mineral en el horno, debe verificarse la mezcla de 20 á 29 quintales, con un contenido de 60 á 65 por 100 en proporciones de 1/10 de antracita. La cantidad de espato fluor ó de cal se determina segun el aspecto que presente la escoria ó la proporcion de sílice que contengan los minerales; esta mezcla se rocía con agua con el doble objeto de facilitar la carga y evitar el que en el comienzo de la operacion sea arrastrada mecánicamente una parte por la corriente de aire; verificada la carga, se da principio á la operacion cerrando todas las puertas por espacio de seis á ocho horas, activando gradualmente la temperatura hasta trascurrido este tiempo, al cabo del cual la reduccion y fundicion está terminada; acto continuo se abre una puerta colocada al extremo opuesto al de la regilla en el eje mayor del horno, y se revuelve la masa fundida con una pala larga de hierro, con objeto de separar el metal de la escoria si la reduccion ha sido completa; se da salida á las escorias por la misma puerta, dividiéndolas en dos clases ó

sean de primera, que constituyen cerca de las tres cuartas partes completamente estériles, y de segunda en que el metal está constituyendo granalla y en la proporción de 5 por 100, que se separa triturándolas en el bocarte y lavándolas después en mesas alemanas. Extraídas ó separadas las escorias queda sólo en el horno el metal que se hace salir al reposador, desobstruyendo por medio de un espeton de punto el conducto de comunicación que ha estado cerrado durante la operación con un tapon de arcilla. Al salir el metal al reposador suele arrastrar alguna cantidad de escorias en estado de mezcla, pero que se separan fácilmente por la diferencia de densidades; el metal limpio se deja enfriar, ó lo que es más conveniente, se moldea en rieles.

El estaño obtenido por este procedimiento suele contener otros metales que, además de impurificarles, modifican de tal manera sus propiedades físicas, que le hace inaplicable á ciertos usos. Los elementos que generalmente impurifican el estaño son: el hierro, arsénico, cobre, tungsteno y alguna parte de óxido de estaño por reducir. La separación de estos cuerpos es lo que constituye el objeto de la afinación.

HOJAS DE LATA.

Se conocen en el comercio bajo este nombre unas planchas de hierro más ó menos gruesas recubiertas de una capa de estaño; en la actualidad corren por el comercio utensilios de hierro forjado ó batido, cubierto también de estaño, y cuya fabricación describiremos simultáneamente con la hoja de lata, por su semejanza.

La fabricación de la hoja de lata exige como elemento indispensable el hierro laminado, fijándonos que la manipulación que se practica después de elegido el hierro, que deberá ser obtenido con carbon vegetal y lo más dúctil posible, es el *limpiado* de las hojas, operación que se practica sumergiéndola durante cuatro ó cinco minutos en ácido sulfúrico diluido y clorhídrico, con el fin

de aislar el óxido que ordinariamente las cubre; despues se la lava con agua pura, frotándolas con estopa de cáñamo y arena, y se las introduce rápidamente en un baño de grasa fundida para que no se vuelvan á oxidar y se sequen por completo.

Dicha grasa está colocada en el primero de los cinco departamentos que tiene una caja de hierro que se halla dentro de un horno, con objeto de que su temperatura esté elevada constantemente.

Las chapas permanecen en contacto con la grasa, mientras que no se acaba el tratamiento de la partida antes empleada.

Cuando llega el momento oportuno se las saca y escurre, pasándolas al segundo departamento de la caja, donde hay estaño fundido, cubierto de grasa para que no se oxide.

Permanecen en este departamento las chapas hora y media, tiempo necesario para que se produzca la aleacion.

Al cabo de este tiempo, se pasan las chapas al tercer departamento para que se escurran y sequen, despues de lo cual se las cepilla para hacer desaparecer los rebordes producidos por el estaño.

Este metal como no es puro, la hoja de lata así obtenida tiene un color desagradable; para darle el aspecto que presenta la del comercio, se pone en el cuarto departamento de la caja donde hay metal de superior calidad.

Allí permanece poco tiempo, y pasándola al último departamento de la caja, donde hay sebo fundido, se solidifica esta última capa.

Al sacarla se la frota con salvado para limpiarla y secarla, y se la envasa en cajas.

La hoja de lata tiene el aspecto del estaño y la tenacidad del hierro, y se conserva sin alteracion en el aire húmedo.

Latón.—Es una aleacion de cobre y zinc, á la que se mezclan algunas veces pequeñas cantidades de plomo, de hierro ó estaño que le comunican propiedades especiales.

Es de un color amarillo de oro más ó ménos vivo, dúctil y

maleable, es quebradizo en frío, y en caliente es fácil de fundir y moldear.

Se fabrica el latón aleando directamente el zinc al cobre ó bien fundiendo el cobre con la calamina.

La fusión se hace en crisoles de tierra ligeramente cónicos, que pueden contener de 60 á 100 kilogramos de materias.

Estos crisoles están colocados en unos hornos de cuba.

Si se trata de obtener grandes cantidades de latón, en lugar de crisoles se emplean hornos de reverbero, en ambos casos se aumenta poco el calor hasta alcanzar al cabo de siete horas el rojo blanco; se da un fognazo y á las diez horas se puede introducir la aleación en los moldes.

El latón laminado en hojas muy delgadas constituye el oro-pel que se distingue fácilmente de las hojas ó panes de oro verdadero, en que éstas no se disuelven en el ácido nítrico, mientras que aquéllas lo hacen produciendo un líquido verdoso y un desprendimiento de ácido hiponítrico.

El bronce es una aleación formada de cobre y estaño, al que se añade algunas veces un poco de zinc y de plomo, es más duro y fusible que el cobre.

Durante la fusión los dos metales se separan, formando dos aleaciones: una muy cargada de estaño, que sobrenada y que es muy fusible, y la otra más rica en cobre, que va al fondo.

La fusión de los metales para obtener el bronce debe hacerse bastante rápidamente para evitar las pérdidas de estaño, zinc y plomo que resultarían de la oxidación, y se practica ordinariamente en hornos de reverbero de plaza elíptica.

Los fundidores de campanas hacen uso de hornos circulares sin chimenea, cuya bóveda tiene unos agujeros que determinan el tiro.

Debe principiarse por fundir el cobre, añadiéndole después el estaño y los demás metales.

La superficie del baño está siempre cubierta de carbón menudo para evitar la oxidación; el enfriamiento de los objetos mol-

deados debe ser rápido, á fin de que los metales no se separen por licuacion.

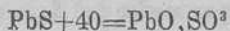
Se distingue el bronce del laton en los caracteres físicos de cada cuerpo, y en la accion que ejerce el ácido nítrico, el cual disuelve por completo el laton y deja con el bronce un residuo de ácido metastánico.

LECCION X.

Métodos principales empleados en la metalurgia del plomo.

La metalurgia del plomo es de las más difíciles: sin embargo, se necesita una gran práctica para que los resultados sean satisfactorios, y el beneficio tan económico como hoy es posible; y en prueba de ello no hay mas que fijar la atención en las utilidades que la minería ha obtenido en estos tiempos, beneficiando los escoriales de los tiempos antiguos, en que los minerales plomizos se fundian por métodos muy imperfectos respecto á los hoy usados.

La operacion primera es casi siempre el apartado del mineral de su ganga, á la que sigue la tostacion, la cual se lleva á un grado mayor ó menor, con objeto de convertir la galena ó sulfuro plúmbico en sulfato, para reducirle por medio del sulfuro no tostado en un horno de reverbero, lo que há lugar en virtud de las siguientes reacciones.



Esta reaccion indica que un equivalente de sulfuro plúmbico fija por la tostacion cuatro de oxígeno, que le hacen pasar á sulfato. Este, cuando reacciona con el sulfuro plúmbico, puede producir diferentes resultados, segun la proporcion del sulfuro añadido, que pueden ser el óxido plúmbico ó el plomo metálico.

Con tres equivalentes de sulfato y uno de sulfuro, se obtiene sólo óxido.

Cuando la reaccion se verifica en equivalentes iguales de sulfato y sulfuro, los productos son plomo metálico y ácido sulfuroso.

En la reduccion del plomo se verifican además otras reacciones. El óxido plúmbico se reduce, como el sulfato, por el sulfuro plúmbico.

Además, el sulfuro plúmbico, calentado con el sulfato plúmbico, cuando el primero se halla en exceso, produce subsulfuro plúmbico, el cual, expuesto á un calor moderado, se trasforma en plomo metálico y sulfuro plúmbico.

En algunas circunstancias se reduce la galena por medio del hierro y el óxido por el carbon, que es lo que se practica con el óxido procedente de la copelacion.

El plomo que se halla en el comercio contiene siempre metales extraños, y con frecuencia entre éstos se halla la plata, cuyos metales se deben separar.

Obtencion del plomo puro.—Se trata el óxido plúmbico, conocido con el nombre de litargirio, despues de haberle reducido á polvo fino, con una disolucion de carbonato amónico para disolver el óxido cúprico; se le lava despues bien y se le disuelve en ácido nítrico, á fin de obtener nitrato plúmbico, á cuya disolucion se añade otra de cloruro plúmbico hasta que deja de formarse precipitado, en el case de que el litargirio contenga plata. Se filtra el líquido y se le evapora para obtener cristalizado el nitrato, que se purifica despues disolviéndole, y cristalizándole dos ó tres veces.

Obtenida la sal pura se le descompone en un crisol, y al óxido que resulta se le reduce por medio del flujo negro.

El plomo que se obtiene por este procedimiento, que es el de Bischoff, puede considerarse como químicamente puro y exento de plata, de la que es preciso esté privado el plomo que ha de usarse en la copelacion: sin embargo, en la purificacion de plomo que se emplee con este objeto, puede prescindirse del tra-

tamiento con el carbonato amónico, que tiene por objeto separar el cobre, porque la corta cantidad de este metal que se halle en él no induce á error en la copelación.

El plomo enteramente privado de la plata es lo que conocemos con el nombre de plomo pobre.

LECCION XI.

Metodos principales empleados en la obtencion del cobre.—Formas en que circula el cobre por el comercio.—Principales aleaciones de cobre.

La mayor parte del cobre procede de la pirita cobriza, que es una combinacion del sulfuro férrico con sulfuro cuproso. Se añade á este mineral sulfuro férrico cuando no le contiene en cantidad suficiente para que el cobre no exceda de un 80 por 100; tuéstase el mineral en hornos especiales ó en lo que se llama fosos de tostacion, en cuya operacion se quema la mayor parte del azufre y los metales en estado de sub-sulfatos quedan mezclados con la ganga. A la materia tostada se añaden minerales cuarcíferos, si es que el mineral de cobre carece de ellos ó no los contiene en cantidad suficiente, y se le funde entonces en hornos de reverbero. En esta fusion se reducen el ácido sulfúrico y el óxido cúprico, y se reproduce el sulfuro cuproso; al propio tiempo el óxido de hierro forma con el ácido silícico una escoria muy fusible, que es un silicato ferroso, en el que la relacion del oxígeno de la base parece ser igual al del ácido. El sulfuro cuproso, como más pesado, se deposita en el fondo del horno y forma lo que se conoce con el nombre de *matz*. Conviene en esta primera fusion que las

escorias sean muy fluidas, porque si son pastosas, retienen mucho sulfuro cuproso. El sulfuro cuproso que resulta de esta fusion contiene todavía mucho sulfuro ferroso.

Se quebrantan las matas y se las tuesta en hornos particulares, que están situados debajo de un cobertizo, y en esta operacion, que dura algunas semanas, operacion que exige operarios inteligentes, el cobre se convierte en óxido cúprico, que se reduce fundiéndole con carbono y minerales cuarcíferos. En esta fusion el ácido silícico se combina con el óxido ferroso, cuyo compuesto resulta en las escorias, y el cobre reducido, con cierta porcion de hierro y azufre, y con frecuencia algo de plata, níquel y cobalto, constituye lo que los metalurgistas llaman cobre negro ó *crudo*. Afinase este cobre por la fusion en un horno adecuado, dirigiendo sobre su superficie una corriente fuerte de aire por medio de fuelles de mucho efecto, con objeto de oxidar todos los cuerpos más combustibles que el cobre, como son el azufre y el hierro. La masa de cobre que se afina suele tener unos 80 centímetros de diámetro y un grueso de 64.

La capacidad en que se halla contenido el cobre no es más que un crisol troncado, en el que se le funde, y cuando se halla en este estado es cuando se dirige sobre su superficie la corriente de aire. En una palabra, la afinacion del cobre es una copelacion en la que la copela, crisol, no absorbe las materias que se oxidan. Los metales extraños que se oxidan forman una película de óxido fundido, que se separa de tiempo en tiempo; pero la materia separada contiene una buena porcion de óxido cuproso que se beneficia en otras operaciones. Una porcion de esta materia, en contacto con las paredes del crisol brascado, se reduce, y la afinacion se retarda. Para evitar este inconveniente ha intentado Bredber un medio que consiste en espolvorear cuarzo de tiempo en tiempo sobre la superficie del metal fundido, el cual forma silicato con los óxidos, y estos compuestos no son reducidos por la brasca del crisol. Cuando el metal se halla ya en cierto estado de pureza se le agita con un palo y se le echa una rociada de agua

sobre la superficie para que se forme una costra en ella, la que se separa para producir otra de la misma manera, y así se continúa hasta el fin. El metal así afinado es lo que se llama cobre *roseta*.

En la actualidad se le suele vaciar en moldes para obtenerle en rieles, forma más conveniente para el consumidor.

En Rio-Tinto se obtienen grandes cantidades de cobre por el método llamado de *cementacion*, que consiste en aprovechar el sulfato ya formado, ó el que se obtiene con las piritas cobrizas tostadas y lixiviadas, cuya disolucion se descomponè por medio de masas proporcionadas de fundicion de hierro. El cobre que se deposita le afinan despues por la fusion y se obtiene un cobre excelente.

Para obtener el cobre puro, cual se requiere para ciertas experiencias de la química, se disuelve en agua el sulfato cúprico puro, y se le precipita por medio de una lámina de hierro bien limpia.

Despues que el cobre se ha precipitado, lo que se verifica por completo en el espacio de unas veinticuatro horas, se extrae la lámina de hierro, se decanta el líquido, que es una disolucion de sulfato ferroso, y el cobre precipitado se digiere con ácido clorhídrico, cuyo tratamiento tiene por objeto disolver el hierro en cualquier estado que se halle.

Entonces se le lava bien, se le deseca y despues se le funde con un poco de bi-borato sódico privado de agua; es conveniente añadir en esta fusion un poco de óxido cuproso, á fin de oxidar algun resto de hierro ó de algun otro metal.

Obtiénese tambien el cobre puro y en masas reduciendo una disolucion de cobre por medio de la corriente eléctrica dinámica, y en esta reduccion está fundada la *galvanotipia*:

El cobre circula por el comercio en diferentes formas, que son: el cobre negro, el cobre en roseta y el cobre afinado.

El *cobre negro* tiene este color, manchado de trecho en trecho por reflejos metálicos; es quebradizo, duro y contiene una gran cantidad de metales extraños; se presenta en masas irregulares.

El *cobre en roseta* se halla en masas de un color rojo un tanto morado, no es muy maleable y contiene mucha cantidad de óxido de cobre y algunos metales extraños.

Y por último, el *cobre fino*, que se presenta en lingotes llamados salmones, y en placas llamadas *torales*.

Hay tres especies principales que se distinguen por su estado de pureza.

La primera resume todos los caracteres del cobre más puro, La segunda y tercera sólo contienen de 94 á 97 por 100 de metal puro: son secos, duros y están mal afinados.

Ningun metal ofrece más interés que el cobre respecto á sus aleaciones y por la facilidad con que se une á los demás metales, diéronle los antiguos el nombre de Vénus. Es el metal que en general disminuye ménos la ductilidad y la maleabilidad de los demás metales, y por lo tanto las aleaciones que forma con muchos de ellos son sumamente útiles.

Enumeraremos las más principales.

Aleacion de cobre y aluminio.—La aleacion que contiene de 2 á 3 por 100 de aluminio, se usa en la actualidad para hacer varios objetos de algun tamaño que se suelen cincelar, á cuya operacion se presta muy bien.

Debray ha dado á conocer el llamado *bronce de aluminio*, que es una aleacion formada de 10 partes de aluminio y 90 de *cobre*. Es muy dura, y sin embargo, se le puede laminar muy bien en frio y mejor en caliente; es tambien muy dúctil y comparable en este concepto al hierro.

Se forma esta aleacion con desprendimiento considerable de calor cuando se introduce en el cobre fundido una barra de aluminio, lo que parece indicar que hay una verdadera combinacion. El color de esta aleacion es el de la que se conoce con el nombre de oro verde, y se la puede pulimentar tambien como el acero.

Aleacion de cobre y zinc.—Estos dos metales, unidos en diferentes proporciones, constituyen el *laton*, el *similor*, el metal del principe *Roberto* y otras.

La aleacion de cobre y zinc, atendiendo á los fenómenos que se notan al unirse ambos metales, y á la densidad del compuesto metálico, mayor que la densidad media de los factores, pueden considerarse como verdaderas combinaciones. Son, por otra parte, estas aleaciones mucho más fusibles que el cobre, y su color no es el del cobre ni el del zinc.

La aleacion llamada *similar* contiene de un 12 á un 20 por 100 de zinc, y su color se parece tanto más al oro cuanto menor es la proporcion del zinc.

El laton en general es muy dúctil, maleable y tenaz, y por estas propiedades se presta á tantos usos como son la fabricacion de una porcion de máquinas de física, utensilios domésticos, alambres que se destinan á la elaboracion de muy variados objetos y planchas de que se hacen numerosas aplicaciones.

Aleacion de cobre, zinc y níkel.—Esta aleacion, ya en unas proporciones, ya en otras, es lo que se designa con los nombres de *metal blanco*, *cobre blanco de la China pek-fung argenteo* y *alfénido*, y puede considerarse como un laton, en el que una parte del zinc se halla reemplazado por el níkel. La aleacion que con más frecuencia se usa está compuesta de 50 partes de cobre, 25 de zinc y 25 de níkel, y se la obtiene fundiendo juntamente el cobre con el níkel y añadiendo despues el zinc.

Es una hermosa aleacion, que cuando está preparada con metales puros, á primera vista, áun despues de usada mucho tiempo, se confunde con la plata, y es sonora como este metal. Es, por otra parte, muy dúctil y maleable, pero se hace frágil á una temperatura elevada.

El metal blanco es de un uso excelente para muchos objetos, como bandejas, cubiertos, etc., mas no se presta para la elaboracion de vasos en que se hayan de cocer alimentos, porque los tres metales que le constituyen son venenosos.

Aleacion de cobre y plomo.—El cobre se alea difícilmente con el plomo; sin embargo, se unen estos dos metales al calor rojo blanco, y la materia fundida se ha de vaciar inmediatamente.

Además se ha de procurar que se enfrie con rapidez. Exponiendo esta aleacion al fuego, se funde el plomo y queda el cobre, no sin cierta porcion de plomo, y en ésto está fundada la operacion metalúrgica, llamada *licuacion*.

Estas son las principales aleaciones del cobre.

LIBRO VII.

Galvanoplastia.—Objetos obtenidos por este procedimiento, que
circulan por el comercio.

La galvanoplastia es el arte de modelar por medio de
láminas de una disolución electrolítica en un líquido que
contiene electrolitos.

Con la galvanoplastia se consiguen las copias de las
diferentes partes para este fin de la industria por la
dada de sus efectos; se puede también hacer un
finero, dejando estar poco tiempo el agua donde se
está.

El arte de la galvanoplastia es el arte de
hacer las copias de los objetos por las vías de
componer las disoluciones electrolíticas en los
metales que se quieren copiar, la plata y el
oro del dicho metal que se quiere copiar y
activa.

Hay tres cosas esenciales que se necesitan para
esto que es el arte de la galvanoplastia. El metal que
de depositar, conocido en la galvanoplastia, y el cual se

Además se ha de procurar que se cubra con el líquido. En el caso de esta especie al tener, se funda el plomo y queda el cobre, no así en esta especie de plomo, y en esta especie también la operación es idéntica, llamada también.

Hay tres las principales especies del cobre.

LECCION XII.

Galvanoplastia.—Objetos obtenidos por este procedimiento, que circulan principalmente por el comercio.

La galvanoplastia es el arte de modelar los metales, precipitándolos de sus disoluciones salinas por la acción lenta de una corriente eléctrica.

Con la galvanoplastia se consigue la reproducción de las medallas, prefiriéndose para esto la pila de Daniell, por la uniformidad de sus efectos; se puede emplear también un solo par de Bunsen, debiendo estar poco acidulada el agua donde se sumerje el zinc.

El arte de la galvanoplastia está fundado en la propiedad que tienen las corrientes eléctricas, desarrolladas por las pilas, de descomponer las disoluciones metálicas salinas en dos partes: el metal que se dirige al polo negativo de la pila, y el ácido y el oxígeno del óxido metálico que pasan al electrodo ó polo positivo.

Hay tres cosas esenciales que estudiar en este arte: 1.º El objeto que se trata de metalizar ó reproducir. 2.º El metal que trata de depositarse, contenido en la disolución salina, á la cual se

llama *baño*. Y 3.º El aparato en el que se ha de producir el efecto deseado, que puede ser simple ó compuesto.

Dorado y plateado.—Para cubrir un objeto de un depósito adherente, por ejemplo, para platear ó dorar una cuchara de latón, es necesario preparar la superficie de manera que haya completa adherencia entre ambos metales. Esto se consigue por medio de las tres operaciones llamadas *desgastado*, *limpiado*, *avivado*.

El *desgastado* tiene por objeto separar de la superficie del metal el óxido y las impurezas que podrían adherirse á él, y dejarlo perfectamente limpio. Se practica introduciendo los objetos en ácido sulfúrico muy diluido, hasta que la superficie se presenta ligeramente rugosa: despues se les cepilla con un cepillo duro, se les lava en agua limpia y se les seca en una caja llena de serrin caliente.

Para que el *limpiado* sea más completo, se repite esta operacion, empleando ácido nítrico muy diluido y exento de plomo, y sujetando los objetos á un nuevo lavado y á la desecacion.

El *avivado* es la última operacion y la más importante. Su objeto es disponer de tal manera la superficie de los cuerpos, que se produzca una adherencia perfecta entre ellos y la capa metálica que se va á depositar.

Se practica sumergiendo los objetos en una mezcla de ácido sulfúrico, nítrico y clorhídrico, ó ácido sulfúrico, sulfato de zinc y ácido nítrico, y cuando la accion de estos reactivos ha concluido, se lavan y secan de nuevo los objetos.

Despues se introducen en los baños, donde permanecen más ó ménos tiempo, segun el grueso que se quiera dar al depósito metálico.

Los principales objetos obtenidos por medio de la galvanoplastia son los cubiertos plateados, los candelabros, las lámparas, custodias y demás ornamentos de iglesia, cajas de reloj de bolsillo y relojes de sobre mesa dorados y plateados, aderezos, objetos de adorno para las casas, etc., etc.

Los objetos obtenidos por la galvanoplastia se distinguen fácilmente de los de metal fino, á los que se parecen á primera vista, lo mismo que los de doublé ó plaqué, que consiste en una hoja delgada de oro ó plata unida á una de cobre y fuertemente laminadas para que adhieran.

Desde luego se ve que los objetos obtenidos por el galvanismo, tienen una superficie irisada; mientras que los metales finos elaborados la tienen más regular y más unida; por otra parte, el peso específico de estos objetos es menor que el de los de oro y plata, porque los metales componentes son ménos densos, y por último, limados descubren la liga de color distinto al de la superficie, y las reacciones que una y otra producen, vertiendo una gota de ácido nítrico, son tambien distintas.

El oro no es atacado; la plata produce una mancha blanca ligeramente verdosa; los demás metales que pueden componer la aleacion dorada ó plateada, producen manchas verdosas ó azuladas.

La distincion entre el plaqué y los objetos dorados y plateados por el galvanismo, se funda en el aspecto distinto que presenta el metal del primero sobre el segundo, en que examinado el corte con una fuerte lente, se vé que en el primero las dos chapas tienen una línea divisoria sin ondulaciones, al paso que la línea del depósito galvánico presenta indicios de la rugosidad de entrambas superficies.

Cuando se trata de objetos dorados, es fácil poner en evidencia la rugosidad, mediante el ácido nítrico.

LECCION XIII.

Fotografía.—Aparatos y procedimientos más comunmente empleados.

La fotografía es el arte, mediante el cual, se obtienen imágenes de los objetos utilizando la acción que ejercen los rayos luminicos sobre determinadas sales.

La cámara oscura, que es el aparato principal empleado en la fotografía, consiste en una caja rectangular atravesada en una de sus caras por un pequeño orificio.

Si se coloca delante de éste un objeto fuertemente iluminado, algunos de los rayos de la luz, que parten de cada punto de la superficie del objeto, penetran en la caja formando una imagen invertida del mismo, en la cara opuesta al orificio.

Si la pared en la cual la imagen se forma, es de vidrio deslustrado, por la parte exterior de la caja se podrá ver dicha imagen perfectamente y determinarse sus contornos.

Los principales modelos de cámaras oscuras usadas en fotografía son: la cámara de plancheta para retratar, la cámara sin plancheta para sacar vistas, y la cámara llamada de fuelle ó mixta.

La cámara ordinaria se compone de una caja rectangular que generalmente suele ser de caoba ó nogal, y se halla barnizada por fuera, y pintada de negro por dentro.

A esta caja le falta una de sus caras, y en la de enfrente tiene uno ó dos orificios para colocar el objetivo, pudiéndose colocar dos en el caso de tener dos orificios. En esta caja rectangular entra á frote otra que carece de las dos caras paralelas, á las que ha de recibir el objetivo, estando también pintada de negro interiormente; algunas veces se coloca dentro de ésta otra igual.

En los bordes superior é inferior del último cuadro hay unas ranuras donde se coloca paralelamente al objetivo, ó bien un marco con un vidrio deslustrado que recibe la imagen, ó bien un bastidor llamado *chassis*, que contiene la lámina que ha de recibir la luz.

Para que esté fijo el aparato, la primera caja está unida por medio de unas visagras á una plancheta, y tiene una ranura en el sentido longitudinal del aparato; coincide esta ranura con una piececita de latón con agujeros, unida á la última caja, para que sea fácil sujetar dichas piezas por medio de un tornillo.

Este sistema es muy útil para retratar en galerías.

La cámara oscura de viaje tiene la misma disposición que la anterior, y tan sólo se diferencia de aquélla en que no tiene plancheta, en que es mayor, y en que siendo algunas veces conveniente ponerla de lado, la primera y la última caja tienen agujereadas las paredes contiguas de una misma arista, para que en ellas se pueda atornillar el pié, y una regla ranurada longitudinalmente, para producir la inmovilidad del aparato por medio de unos tornillos.

Es mayor que la cámara oscura ordinaria.

La cámara oscura de fuelle, se llama así porque la primera y la última caja son muy estrechas, y se unen por un fuelle de cartón y piel, que permite aumentar ó disminuir á voluntad la distancia que hay desde el objetivo á la placa.

Tiene plancheta, y sirve para tomar vistas, lo mismo que para hacer retratos, y la principal ventaja que tiene es la de poderse plegar á un pequeño volúmen.

El *objetivo* es una pieza cilíndrica de laton, y contiene la lente ó lentes que han de reunir los rayos de luz en el sitio donde se coloca la placa de vidrio, que es un foco.

Se compone de varias partes: 1.^a, un tubo donde están las lentes; 2.^a, otro tubo, dentro del cual puede moverse el anterior por medio de una cremallera; 3.^a, otro colocado en la parte anterior que sirve de pantalla y regulariza la entrada de la luz, evitando que penetre por los lados; 4.^a, un diafragma colocado en la parte interior que no deja pasar más que los rayos de luz necesarios para que la imágen sea limpia y perfecta, y 5.^a, un obturador ó cubierta que cierra el objetivo é impide que la luz y el polvo entren en el interior de la cámara.

Como vemos, pues, la cámara oscura sirve para obtener la imágen de una persona ó de un objeto sobre la placa de vidrio que está colocada en su parte posterior; mas para que tenga una verdadera utilidad, es necesario que los rayos de luz que reproducen el objeto, lo fijen de una manera permanente sobre la placa.

El principio de la fotograffa se funda en la propiedad que tienen las sales de plata de descomponerse por la accion de la luz, dejando un depósito de plata reducida que es de color oscuro é insoluble en el agua, y el ácido libre y el resto de la sal no descompuesta que pueden separarse fácilmente del depósito por medio de lavados.

Pero teniendo en cuenta que los rayos luminosos que descomponen la sal de plata en el interior de la cámara son los reflejados con más fuerza por el objeto, y que por lo tanto las partes más brillantes del objeto resultarán oscuras, y las oscuras completamente transparentes ó ligeramente teñidas, invirtiendo, por lo tanto el aspecto de dicho objeto, es pues necesario para obtener una imágen invertida del objeto, llamada comunmente *negati-*

va, y otra inversa á la negativa é igual al objeto llamada *positiva*.

El mecanismo de la fotografía se compone de las operaciones siguientes: 1.^a, preparacion de la placa; 2.^a, produccion, desarrollo y fijacion de la imágen ú obtencion de la negativa; 3.^a, preparacion del papel para la positiva, y 4.^a, produccion y fijacion de esta imágen.

Preparacion de la placa.—Esta es de cristal ó vidrio muy puro, igual é incoloro.

Debe estar completamente limpia al usarla, para lo cual se frota con una mezcla de alcohol y trípoli, y se le seca por medio de una gamuza.

En seguida se la coloca horizontalmente y cubre con una capa de colódion iodurado ó de albúmina iodurada tambien.

Se prepara, además, una disolucion iodo-bromurada.

Este líquido se filtra y conserva en parte.

Cuando se desee obtener el colódion sensibilizado, se toman 30 centígramos de colódion, 12 de la disolucion iodo-bromurada, 22 de alcohol y 56 de éter.

Se extiende el todo sobre una placa de vidrio, el éter se volatiliza y queda sobre la placa una capa blanquecina.

Entonces se introduce la placa en el baño de plata, formado de 8 gramos de nitrato de plata fundido y 100 de agua, en donde permanece cinco minutos, y sale apta para usarse en seguida.

El uso del colódion ofrece el inconveniente de descomponerse con facilidad, teniendo que prepararle con frecuencia, si bien en el indicado procedimiento la descomposicion es muy lenta.

Se le reemplaza á veces por la albúmina, que si bien se conserva más tiempo, en cambio no produce la imágen con tanta prontitud como aquél.

Se comprende desde luego que el uso del colódion ó de la albúmina, no reconoce más causa que el retener sobre la placa por su viscosidad las sales que han de descomponerse y producir el depósito.

Obtencion de la negativa.—La placa preparada se lleva con rapidez á la cámara, dispuesta de modo que la imágen del objeto que se trata de reproducir se pinte con claridad sobre el vidrio deslumbrado.

Para que en el paso desde el lavatorio del fotógrafo á la cámara, la imágen no se esponga á la luz, se lleva en una cajita llamada *chassis*, que se abre por entrambas caras.

La tapa de un lado gira sobre unos goznes y la del lado opuesto entra á frote, de modo que se pueda quitar de una vez; el *chassis* está unido á la cámara.

Así las cosas, y estando inmóvil el objeto, se quita el obturador y se descubre la placa, dejándola expuesta á la accion de la luz.

Terminada la exposicion á la luz, se coloca de nuevo el obturador, se cierra el *chassis* y se lleva de nuevo la placa al laboratorio.

Allí se desarrolla la imágen, lo que puede hacerse pausada ó instantáneamente; lo segundo, inmergiéndola en una disolucion de sulfato de hierro; la sal de plata indescompuesta desaparece y queda solo el depósito metálico; los tintes obtenidos son en este caso demasiado duros; se prefiere el desarrollo pausado, y se emplea al efecto una disolucion de ácido pirogálico, que se prepara colocando en un embudo introducido en el cuello de un frasco de 500 centímetros cúbicos de capacidad un gramo de ácido pirogálico, y vertiendo encima una mezcla de 400 centímetros cúbicos de agua destilada y 30 de ácido acético cristalizable.

El líquido filtra disolviendo el ácido pirogálico.

Cuando todo ha filtrado, se agita fuertemente y conserva la disolucion en un lugar oscuro.

Si la imágen obtenida tiene las condiciones de limpieza y regularidad, se procede á fijarla, lavándola bien con agua, y despues con su flocianuro de amoníaco, cianuro de potasio ó hiposulfito de sosa.

Es preferible la última por no tener veneno.

Se vuelve á lavar la placa con agua destilada, se seca y puede conservarse así todo el tiempo que se quiera.

Preparacion del papel para la positiva.—El papel empleado ha de ser de buena calidad, igual y liso.

Una de sus caras se impregna con albúmina y cloruro de sódio, para lo que se bate clara de huevo, y mezclándola con un 4 ó un 5 por 100 de cloruro, se extienden esta mezcla con un pincel.

Cuando se va á usar se sensibiliza pasándole con cuidado por un baño formado con un litro de agua y 15 gramos de nitrato de plata, cuidando que la cara no impregnada de albúmina no se manche de nitrato, porque éste al descomponerse produciria una coloracion negra que inutilizaria la prueba; en seguida se escurre y seca en la oscuridad, haciendo de modo que la capa de nitrato sea exactamente igual en toda la superficie del papel.

Produccion de la positiva.—El papel preparado y sensibilizado se coloca detrás de la negativa en un chasis, y se expone al sol.

Allí permanece hasta que el papel se ennegrece por completo en las partes claras de la negativa.

Obtenido este efecto, se vuelve el chasis al laboratorio, y la hoja de papel impresionada ya, se deja en contacto del agua que disuelve el nitrato de plata que no se ha descompuesto; se lava despues con otra agua y con disolucion alcalina de bicarbonato de sosa y cloruro de sódio para limpiarla completamente; y por último, se fija, es decir, se le da mayor fuerza y limpieza, pasándola por una disolucion de cloruro de oro.

Terminando con un lavado.

Ampliacion de las pruebas.—Las fotografias obtenidas del modo indicado, reproducen el modelo en pequeña escala, y es á veces conveniente darles un tamaño mayor; empleándose para esto un aparato llamado de agrandar.

Para usar este aparato se empieza por enfocarle de modo que

en una lámina de papel que hay en el fondo, venga á pintarse la imágen limpia que produce la negativa.

En seguida se coloca el papel. La operacion termina de la misma manera que para sacar pruebas positivas.

Empléanse otros procedimientos para la reproduccion de imágenes de los objetos.

LECCION XIV.

Operaciones principales que se hacen con el algodon en lana para convertirlo en hilo y alfileres que al efecto se emplean.

Para convertir el algodon en hilo se practican las siguientes operaciones:

1.ª Molinaje; 2.ª Limpieza y lavado; 3.ª Cardado; 4.ª Entarado y doblado; y 5.ª Hilado.

1.ª Molinaje: consiste esta operacion en separar las semillas de las que el algodon que fuere necesario, y los restos de la cosecha. Se emplea principalmente dos máquinas, llamadas por los americanos la del rollo-giro y la del saca con 6 sea molino de cilindros y de sierras.

El rollo-giro se compone de dos cilindros accionados, cuyos ramos ó brazos están en dicho

Estos dos cilindros giran sobre sus ejes, el uno al lado del otro, dejando entre los dos una distancia tal que la fibra se desmenuza por ellos, y que la parte superior se eleva á resacaarse por su superficie en la cual se forman los que con esta máquina se solamente se pueden hacer de 10 á 12 alfileres por día. El rollo-giro accionado está en contacto de una forma y

LECCION XIV.

Operaciones principales que se hacen con el algodón en rama para convertirlo en hilo, y aparatos que al efecto se emplean.

Para convertir el algodón en rama en hilo se practican las siguientes operaciones:

1.^a Molinaje; 2.^a, limpiado y batido; 3.^a, cardado; 4.^a, estirado y doblado; y 5.^a, hilado.

1.^a Molinaje: consiste esta operación en separar las semillas, á las que el algodón está fuertemente adherido, y los restos de la cáscara. Se emplean principalmente dos máquinas, llamadas por los americanos, la una roller-gin, y la otra saw-gin, ó sea molino de cilindro y de sierras.

El roller-gin se compone de dos cilindros acanalados, cuyas ranuras ó pases están en hélice.

Estos dos cilindros giran sobre sus ejes, el uno al lado del otro, dejando entre los dos una distancia tal, que la fibra sea absorbida por ellos, y que la pepita se vea obligada á resbalar sobre su superficie en la canal que forman los dos. Con esta máquina solamente se pueden limpiar de 10 á 30 kilogramos por día.

El saw-gin trabaja mucho más; se compone de una tolva ver-

tical que tiene una de las paredes laterales formada por barrotes de hierro en forma de S invertida.

Esta tolva tiene en su parte inferior un agujero, por donde caen las simientes despues de separarse del algodón.

En la parte inferior de la reja, y paralela á ella, se mueve un cilindro armado de tantas sierras circulares cuantos son los espacios que dejan entre sí los barrotes.

Dichas sierras, al girar, penetran en parte dentro de la tolva.

Al lado del cilindro que lleva las sierras, hay otro de mayor diámetro, cuya superficie está cubierta de cepillos, los cuales, al girar, frotan los dientes de la sierra; el todo está contenido en una caja cuyo fondo interior es de rejilla y que tiene una abertura en la pared opuesta á la tolva.

Llena la caja de algodón, se imprime á los cilindros un movimiento muy rápido, los dientes de la sierra van arrastrando las fibrillas que los cepillos les quitan y proyectan fuera de la caja en virtud de la fuerza centrífuga.

El algodón así obtenido se bate para concluir de quitarle el polvo, y se embala y prensa fuertemente.

2.^a *El limpiado* y el batido se reducen á separar del algodón los restos de pepitas y el polvo, y devolverle la elasticidad primitiva que perdió por la compresion.

Para esta operacion se emplean dos máquinas, el *lobo* y el *batán*.

El *lobo* consiste en un tambor cónico erizado de puntas sobre toda su superficie, que gira dentro de una caja también cónica y cubierta interiormente de dientes, excepto en su parte inferior que tiene una rejilla para dejar pasar el polvo y las impurezas; una tela sin fin conduce el algodón al tambor por su parte más estrecha, y éste le arrastra al girar, haciéndole atravesar la doble serie de puas que hay en la caja y en el tambor, las cuales le abren.

Simultáneamente, y en virtud de la fuerza centrífuga, el algodón es arrastrado hácia la parte más ancha del aparato, por la cual sale, cayendo sobre una tela sin fin, que le expone á la accion

de un ventilador que hay encima de ésta y que arrastra el polvo hácia arriba, y le presenta despues á un cilindro que le comprime y le saca de la máquina.

El *batan* tiene como partes principales, una tela sin fin, sobre la cual se extiende el algodón; dos cilindros de hierro acanalados que le atraen y comprimen presentándolo al *batan*, que es una barra fuerte de hierro terminada por sus dos extremos en forma de T, y atravesada en su parte media por otro travesaño de hierro tambien; gira esta barra sobre su eje, dando de 1,200 á 2,400 vueltas por minuto.

El *batan* está encerrado en una caja cilíndrica de chapa de hierro ú hoja de lata, cuya mitad inferior se halla dividida en tres partes; la más inmediata á los cilindros acanalados está formada por algunos barrotes que dejan pasar las impurezas que el algodón puede aún contener; la parte media es una tela metálica por donde se escapa el polvo, y la última es el principio de un conducto en el cual se introduce el algodón.

Despues que el *batan* le ha abierto esté conducto, va á parar debajo de un cilindro de tela metálica, á través de cuya malla, un ventilador de fuerza centrifuga absorbe el polvo que aún conserva el algodón.

El *batan* suele tener tres, cuatro y hasta seis elementos iguales al ya descrito: así es que despues de salir el algodón de debajo del ventilador, vuelve á caer encima de una tela sin fin, pasa entre nuevos cilindros acanalados, y vuelve á sujetarse á la accion de un nuevo *batan*.

Al salir del último ventilador, el algodón es recogido por dos cilindros acanalados que le comprimen y le hacen arrollar sobre otro cilindro de madera.

Se suele algunas veces, en lugar de dar grandes proporciones á un *batan* único, emplear tres batanes distintos, que reciben los nombres de *abridor*, el primero; *extendedor*, el segundo, y *laminador*, el tercero.

3.^a *El cardado*.—Al salir el algodón del *batan* ó batanes, se

encuentra suficientemente limpio y esponjoso y se le empieza á disponer para el hilado.

Esto se logra por medio de las cardas.

Se compone la carda de dos cilindros alimenticios, armados de puas, que cojen al algodón y le presentan á un gran tambor cubierto de cintas de carda; fuertemente sujetas con tornillos en la parte superior del tambor, se hallan colocadas varias duelas cubiertas por su parte inferior de cintas de cardas, cuyos dientes están vueltos en sentido contrario á los del tambor.

Llámanse á estas *duelas sombreros*.

En atencion á esta disposicion, el algodón que cubre el tambor se encuentra detenido por las puas de los sombreros, y para que las fibras puedan pasar, les es necesario ponerse en direccion vertical al eje de la máquina, que es de la única manera como pueden resbalar entre las puas.

Hay veces en que el algodón no pasa directamente de los cilindros alimenticios al gran tambor, sino que encuentra antes un cilindro armado de cardas que lo absorbe para cederlo despues á otro cilindro *trabajador*, que gira en sentido encontrado al primero; de este modo las fibras de algodón se enderezan un poco, pasan despues al gran tambor, que á su vez las cede á un rodillito llamado *erizo*; de éste á otro nuevo *trabajador*, de donde vuelven al gran tambor y pasan debajo de los sombreros.

Al abandonar á éstos, un cilindro bastante ancho y de puas casi rectas, llamado *volante*, las absorbe para cederlas á un peine que las reúne en una especie de cinta, la cual pasa por un embudo, es comprimida entre dos ó tres pares de cilindros acanalados, y va á caer regularmente dentro de unos botes de hoja de lata ó á arrollarse encima de un cilindro de madera.

4.^a *Estirado y doblado*.—Esta operacion consta de tres partes, y se necesitan, por lo tanto, tres máquinas; las manuales ó cilindros estirados que sirven para aumentar la longitud de las mechas producidas por la carda; la *máquina de reunir*, cuyo objeto es comprimir dos ó más cintas para darle consistencia, y es lo

que se llama doblado, y por último, la *mechera ó banco de husos ó brocas*, cuyo objeto es torcer un poco las mechas ya muy ténues, para que no se rompan con facilidad, estirándolas al mismo tiempo.

Las manuales son unas máquinas muy sencillas, compuestas generalmente de tres pares de cilindros puestos á una corta distancia los unos de los otros.

En cada par, el cilindro inferior es de fundicion y acanalado, y el superior tambien de fundicion; está cubierto de dos fundas, una interior de bayeta y otra exterior de cuero.

El segundo cilindro se apoya sobre el primero por medio de un contrapeso, y la extension de la cinta se verifica de este modo: cada par de cilindros tiene un movimiento más rápido que el par que les precede, y más pausado que el par que le sigue: estando prendida la cinta entre los dos pares, se halla retenida en parte por el primero y arrastrada por el segundo; pero como no es homogénea, las fibrillas que aún están sujetas por el primer par se detienen, y las prendidas por el segundo par son las que se adelantan solamente.

Si los dos pares de cilindros estuvieran tan cerca el uno del otro que una fibra se hallara sujeta á cada par por una de sus extremidades, su elasticidad no podria resistir á la traccion y se rompería.

Las máquinas de reunir son parecidas á los manuales, sólo que estas producen una presion enérgica sobre las dos, tres ó cuatro cintas que se le presentan sobrepuestas, siendo el estirado muy débil.

La mechera consta principalmente de tres pares de cilindros estiradores, un huso y un carrete.

El huso tiene la forma de una T, cuyos brazos, muy prolongados, se llaman *aletas*, de las cuales la una está hueca, y por su interior pasa el hilo, y la otra es maciza y sirve de contrapeso.

El huso y el carrete están montados sobre un mismo eje ver-

tical, pero reciben movimientos independientes y distintos, lo cual es indispensable para que se pueda producir el devanado y que el hilo ó mecha resultante esté igualmente torcido en toda su extension.

El huso tiene un movimiento de rotacion uniforme, y el carrete un movimiento de rotacion uniformemente retardado, cuya disminucion de superficie, que adquiere á medida que sobre él se arrolla el hilo, porque este aumento de superficie disminuye la distancia entre él y los cilindros estiradores; y para conservar la tirantez del hilo es necesario mantener siempre igual esta distancia, lo cual sólo se puede lograr haciendo que en cada vuelta cada punto de la circunferencia del carrete por la disminucion del movimiento, tarde algo más en recorrer esta circunferencia.

Además de este movimiento giratorio, el carrete ha de tener otro de traslacion alternativa, ó sea de abajo á arriba y de arriba á abajo, con objeto de que toda su longitud se ponga delante de la extremidad de la aleta que conduce el hilo, para que este se arrolle en espirales concéntricas y regulares.

Y 5.^a *Hilado*.—Tiene por objeto dar un último estirado y una fuerte torsion á los hilos para que estos conserven la forma cilíndrica y sean iguales en toda su extension.

Se emplean dos máquinas, principalmente la *continua*, *trostle* en inglés, y la *mull-jenny*, que puede ser de dos clases; la *mull-jenny* propiamente dicha, en la cual parte de los órganos de la máquina son movidos á mano, y la *self-acting* ó *selfactina*, en la cual todos los movimientos son automáticos.

El *trostle* se parece bastante á la mechera; no obstante, existen diferencias bastante notables entre ésta y aquél, y son: que el *trostle* es doble, es decir, que tiene cilindros estiradores, husos y carretes en cada lado de la máquina.

El movimiento es mucho ménos complicado en el *trostle* que en la mechera.

Y, por último, en la mechera el hilo se estira mucho y se tuerce poco, y en el *trostle* sucede lo contrario.

La mull-jenny se compone de dos partes, una fija y otra móvil. La fija está formada de montantes, sobre los que descansan tres tablas horizontales ó estantes que sostienen los carretes, colocados sobre sus ejes y ligeramente inclinados hácia adelante.

De los carretes el hilo es dirigido por medio de ojetes de vidrio á unos cilindros estiradores.

Es este una especie de carrito que se mueve sobre unos rails perpendiculares á los montantes; en este carrito están colocados los husos en una línea paralela á los carretes de la parte fija y formando con ellos un ángulo agudo. Los husos son de acero, rectos y sin aletas; delante de los husos hay unos tambores de hoja de lata en la proporción de un tambor para cada veinte husos, los cuales reciben el movimiento, y por medio de cuerdas sin fin le transmiten á los husos.

El hilado se practica en dos tiempos. Durante el primero se estira el hilo, y durante el segundo se devana.

La *self-acting* ó *selfactina*, está compuesta de los husos que lleva un carrito estirador, y están dispuestas como en la mull-jenny, á cuyos husos se da movimiento por medio de un mecanismo llamado *tetera*, que está colocado en la parte central del aparato.

Dicho mecanismo es bastante complicado, y el efecto que produce es mover el carrito automáticamente por medio de cuerdas y de poleas, por el solo impulso que recibe un volante del motor de la fábrica.

LECCION XV (1).

Operaciones principales é instrumentos que se emplean para la obtencion de los hilos de cáñamo, lino, abacá y yute.

Las operaciones principales que se practican para obtener los hilos de cáñamo y lino son: 1.^a, enriado; 2.^a, golpeado, agramado y espadillado; 3.^a, rastrillado y peinado; 4.^a, empalmado, estirado y doblado, y 5.^a, hilado.

La primera operacion tiene por objeto desagregar la fibra textil de la cañamiza, logrando la descomposicion de la goma y de la corteza que las tiene unidas.

Se puede hacer el enriado de varias maneras:

1.^a Valiéndose del agua fría, corriente ó estancada, y para esto se construyen unos pozos próximos á los arroyos, ó bien se establecen en ellas unas balsas llamadas *albercas* ó *tanques*.

En éstas se depositan los haces de lino ó cáñamo, y se les suje-

* (1) Consúltese para el estudio extenso de esta leccion y la siguiente, las *Nociones de artes mecánicas y procedimientos industriales*, de Sitges, pues de los diferentes trabajos consultados, hemos preferido seguir la exposicion de dicha obra, por ser la más clara y completa.

ta por medio de piedras; al poco tiempo principia la fermentacion, que es más activa en los haces inferiores, lo que obliga á removerlas.

A los quince ó veinticuatro dias se sacan los haces, y despues de escurridos, se les somete á la accion del sol ó al calor de una estufa.

Presenta este procedimiento el inconveniente de pudrir mucha fibra, con más, el de ser nocivo á la salud pública.

2.^a Haciendo uso del agua caliente, para lo cual se sumerge el lino en grandes tinas de madera, en las cuales hay agua caliente de 32 á 40°, por medio de chorros de vapor de agua, para lo cual se colocan los haces rectos dentro de una caja de palastro por cuyo fondo interior penetran chorros de vapor de agua que, condensándose en la tapa siempre fría, caen en forma de lluvia menuda que entra por entre los tallos y reblandecen y arrastran la gomo-resina.

Y 3.^a Por medio de líquidos ácidos ó alcalinos: mas esto no da buen resultado.

La segunda operacion comprende el *golpeado*, *agramado* y *espadillado*.

El *golpeado* sirve para romper la cañamiza, extendiéndola sobre una superficie unida y sujetándola á la accion de un mazo.

A veces esta operacion se suprime, principiando por la siguiente:

El *agramado* tiene por objeto romper la cañamiza y separarla de la fibra textil; el aparato que se usa se compone de un banco con dos anchas muescas en casi toda su longitud; en uno de los extremos del banco está sujeta una pieza de madera, por medio de goznes, con dos cuchillas de madera que encajan en las muescas del banco.

El operario para agramar coje un manojo de cañamo ó lino, le pone encima del banco, despues de haber levantado las cuchillas, y en seguida golpea con ellas varias veces el manojo hasta desmenuzar gran parte de la cañamiza.

El *espadillado* es la continuacion de la operacion anterior, siendo su objeto separar el resto de la cañamiza y dar cierta elasticidad á la fibra.

Consta el instrumento para espadillar de una pieza de madera resistente y vertical, que tiene una profunda muesca á la altura de la mano, y de un disco de madera con un mango que se llama *espada* ó *espadilla*.

Coje el operario la fibra con la mano izquierda sobre la muesca, golpeándola con la espadilla que tiene en la derecha, de modo que cada golpe coja á la fibra bajo un ángulo agudo y no la rompa.

Tercera operacion.—Rastrillado y peinado.

Tienen por objeto ambas operaciones disponer paralelamente las fibras del cáñamo ó del lino, y separarlas del resto de la cañamiza que aún pudieran contener, y de las fibras rotas y ensortijadas ó enredadas, llamadas *estopa*.

Se practica el rastrillado ó peinado á mano, haciendo pasar los filamentos por entre las líneas del *peine* ó *rastrillo*, cuyas puas son más finas y apretadas á medida que avanza la operacion, y varían segun se trate, del cáñamo ó lino.

El trabajador en esta operacion coje un manojo de cáñamo ó lino, le sujeta en su mano por el tercio de su longitud y pasa el resto con cierta medida por entre las puas del rastrillo, con objeto de desenredar las fibras sin romperlas.

Quando el manojo está bien peinado por una extremidad, se peina por la opuesta.

La máquina más comunmente empleada para peinar el lino y el cáñamo, es la de Girard, modificada por Decoster.

Se compone de dos montantes fijos, verticales y fuertemente sujetos, por cuya parte superior se mueve del uno al otro una cadena sin fin, en la que se cuelgan por medio de un garfio unas anchas tenazas que sujetan de 200 á 300 gramos de lino ó cáñamo.

Las tenazas avanzan con lentitud de un montante á otro, y

colocan la fibra entre dos series de peines de acero que hacen las veces de rastrillos.

Cada peine es más fino que el que le precede, y ménos que el que le sigue, teniendo las puas inferiores más apretadas que las superiores.

Los peines tienen un movimiento vertical alternativo, y siempre hieren perpendicularmente á la fibra, entrando poco á poco en ella hasta la mitad de su longitud y retirándose despues.

Debajo de los peines hay un par de cilindros que recojen la estopa y hacen que se arrolle en un tambor, desde donde es conducida á las máquinas especiales, parecidas á las de algodón, que la trasforman en hilo.

Cuarta operacion. Empalmado, estirado y doblado.—Tiene por objeto el empalmado soldar las unas á las otras las diferentes mechas de cáñamo ó lino, producidas por la máquina de peinar; y por lo que hace al estirado y doblado, adelgazar las mechas y hacerlas igualmente consistentes en toda su extension.

Estas tres operaciones se practican por cilindros estiradores, diferenciándose de los empleados para el algodón, en que los pares están más distantes los unos de los otros, y entre ellos hay una serie de pequeños rastrillos llamados guías, y en que el cilindro superior de cada par tiene un diámetro menor que el inferior.

El empalmado se hace depositando sobre una tela sin fin que hay antes del primer par de cilindros estiradores, los manojos de fibra escalonados, de manera que al ser comprimidos por los cilindros, la extremidad superior de las fibras de una mecha penetre en la inferior de la que le sigue para formar una cinta continua.

El estirado se obtiene dando velocidades distintas á los pares de cilindros; pero como por ser las fibras muy largas necesitan aquellos estar muy distantes, ha sido indispensable colocar unos *rastrillos ó guías*, cuyo fin es acompañar la mecha de un par de cilindros al otro: el movimiento que tienen los cilindros se les da por medio de un tornillo sin fin, en cuyos pasos encajan las guías y se ven precisados á adelantar.

El *doblado* se hace del mismo modo que para el algodón.

La quinta operacion, ó sea el *hilado*, se verifica en la máquina de hilar ya descrita, con las modificaciones siguientes:

1.^a Entre las diferentes piezas de la máquina, ha de mediar un mayor espacio, particularmente entre los carretes y los cilindros estiradores, y entre éstos y los husos.

Y 2.^a Como la fibra es muy rígida, conserva algo de materia gomosa, y para producir hilo de una finura mediana se la moja, ya con agua fria, ya con agua caliente.

Para esto se coloca una caja entre los carretes y los cilindros estiradores, en el fondo de la cual hay unos rodillos que obligan á la fibra á permanecer algun tiempo debajo del agua.

Si esta es fria, la caja no tiene tapa; más si es caliente, sólo tiene dos agujeros para dar paso á la fibra; en este caso penetra tambien en la caja un tubo que conduce vapor de agua para mantener uniforme la temperatura.

La *abacá* se obtiene extrayendo la fibra, para lo cual se corta el tronco cuando está próximo á dar fruto; se quitan los peciolo de las hojas uno á uno, y se les hace por la parte inferior una incision en el medio, al través y con un cuchillo para quitarles la corteza que les cubre interiormente.

Una vez despojado el peciolo de esta corteza, se le corta en tiras de dos dedos de ancho, las que se colocan una por una debajo del corte de un cuchillo fijo en una caña larga que hace el efecto de un resorte, y cuyo extremo más largo está afianzado en tierra.

Puesta la tira de abacá debajo del cuchillo de modo que la corteza exterior mire arriba, se tira de ella por una punta, lo cual se practica una ó dos veces, y entonces aparecen claros los hilos.

Todavía hay que pasarlos por una especie de sierra que hace el oficio de rastrillo que deja ordenados los hilos.

Así se embalan y expiden á Europa; pero cuando se trata de formar con ellos telas en el mismo país, se forma un ovillo con ellos, grande y apretado, el cual se machaca en un mortero con

un pilon de madera, lo que hace á la fibra muy flexible, y ménos quebradiza.

En Europa, las fibras del abacá se hilan como las del yute, con el cual se confunde generalmente.

Para obtener las fibras del yute se enrian los tallos de la planta de un modo parecido al empleado para enriar el cañamo y el lino.

A causa de su dureza, debida á una sustancia parenquimatosa que siempre conservan las fibras, es necesario hacerlas sufrir una fermentacion, para lo cual se las extiende en capas, y riega con una mezcla de agua y aceite de pescado, con cuyo líquido se las deja en contacto uno ó dos dias.

Preparada así la fibra, se trata por medio del peine ó cuerda.

En el primer caso se utiliza solamente la parte media del filamento, porque las extremidades son de inferior calidad; despues de peinado mecánicamente ó á mano, se estiran y doblan las mechas, y despues se las hila en seco.

Si se quiere tratar el yute por la carda, se le corta en pequeños fragmentos por medio de un lobo ó diablo parecido al usado para el algodón.

Estos filamentos se cardan, estiran, doblan é hilan en máquinas parecidas á las ya descritas.

LECCION XVI.

Operaciones principales á que se sujeta la lana en vellon hasta dejarla hilada.—Máquinas que se emplean.

De las diferentes operaciones que sufren las lanas, unas son comunes á las largas ó de peine, y á las cortas ó de carda, mientras que las otras difieren en cada una de las dos variedades.

Las operaciones comunes son: 1.^a, el esquila; 2.^a, desengrasado y lavado; 3.^a, batido, y 4.^a, engrasado.

1.^a *Esquila*.—Se hace en los meses de Abril ó Mayo de cada año, quitando al ganado lanar el vellon que le cubre.

Esto se practica cortando con unas tijeras todos los mechones sin herir al animal, se le ata por los pies con unas vendas á fin de que no pueda moverse, y se le coloca encima de una mesa ó entre las piernas del operario sentado en el suelo.

Generalmente se dobla sobre sí mismo toda la lana que produce un carnero, á la que se da el nombre *de vellon*; otras veces se separa en clases, y es preferible, siendo de éstas la mejor la cortada en el dorso, las espaldas y el principio del cuello; la mediana, la cortada en el vientre, los muslos y los hijaros; y la inferior, la que proviene de la garganta, cola y piernas.

2.^a *Desengrasado y lavado.*—Para esta operacion se lavan los carneros antes de esquilarnos en arroyos de poco fondo, y dentro del agua se agitan los mechones con las manos para dejarlos limpios.

Se prefiere limpiar la lana despues de cortada; esto es, separar de ella, además de la suarda, todas las impurezas mecánicamente adheridas que el agua arrastra fácilmente.

Para esto se coloca la lana en cubos de agua calentada.

Se deja algunas horas con objeto de que parte de la suarda se disuelva, y que la grasa forme un jabon amoniacal soluble; entonces se eleva la temperatura y se agita la lana para concluir la operacion, ya á brazo, ya mecánicamente, por medio de bielas armadas de paletas.

Una vez terminada ésta, se escurre la lana, lo cual se obtiene algunas veces comprimiéndola entre unos cilindros; despues se lava con agua clara y se la seca.

3.^a *Batido.*—Tiene por objeto devolver á la lana toda su esponjosidad y blandura, y quitarle aquellas impurezas que el agua no ha podido arrastrar.

Se hace esta operacion en unas máquinas muy imitadas al lobo ó diablo, descrita al hablar del algodón, del cual se diferencia en que el tambor como la caja tienen ménos dientes.

Esta operacion se suele repetir dos veces.

4.^a *El engrasado.*—Es una importante operacion para el hilado de la lana, puesto que le da cierta suavidad.

Se practica de varios modos, bien restregando los mechones entre las manos untadas de manteca rancia, extendiendo la lana sobre un suelo impermeable y regándola con aceite comun, ó bien exparciendo ácido oléico sobre la lana por medio de cepillos circulares animados de un movimiento de rotacion, cuyos cepillos reciben los líquidos en pequeños chorros de un depósito colocado encima de ellos.

Las preparaciones especiales de la lana peinada son: 1.^o Peinado propiamente dicho; 2.^o, *empalmado, estirado y doblado*; 3.^o,

desengrasado; 4.º, torcedura; 5.º, desfieltrado, y 6.º, hilado.

1.º *Peinado*.—Es la operacion que tiene por objeto hacer que las hebras de lana se pongan paralelas las unas á las otras.

Se peina á mano y á máquina.

El peinado á mano se hace por medio de unos rastrillos parecidos á los del lino, teniendo dos ó tres líneas de puas, siendo las interiores más cortas que las exteriores.

Para que la operacion se realice con regularidad, es preciso que los peines estén constantemente calientes.

Las máquinas principales para peinar la lana son las de Collier y James Noble.

Se compone la primera de dos grandes ruedas de fundicion, cuyas piezas huecas están unidas al eje por medio de seis ródios huecos tambien, con el fin de que circule por el interior de las ruedas una corriente de vapor de agua caliente.

En una de las superficies de cada rueda hay un peine circular formado de dos líneas de puas de acero.

Giran ambas ruedas una delante de otra en dos planos distintos, que se cortan en X; esta disposicion permite que al ponerlas en contacto, las puas de una rueda se emboten entre las puas de la otra, y dándose y quitándose la lana, enderecen poco á poco sus fibras.

Tienen las ruedas un movimiento de traslacion sobre los montantes que las sostienen, lo cual hace que puedan acercarse ó alejarse á voluntad.

Empieza la operacion calentándolas; despues se llenan de lana, se las acerca y sujeta á un movimiento rápido de rotacion, y cuando el peinado ha concluido, vuelve á separarlas, poniéndolas en contacto de unos cilindros estiradores que recojen la lana.

La *peinadora de James Noble* tiene dos peines, uno fijo, entre cuyos dientes se colocan los mechones de lana, y otro movable, que verifica el movimiento del brazo del hombre para rastrillar el ino.

2.º *Empalmado, estirado y doblado*.—Estas operaciones tie-

nen por objeto reunir las mechas de lana producidas por los peines, extenderlas y darlas al mismo tiempo la consistencia necesaria para que se presenten en cintas trasformables en hilos por la torsion.

Las máquinas empleadas en mayor ó menor número, son en principio muy parecidas á las ya descritas para el algodón y el lino.

3.º *Desengrasado*.—Se practica esta operacion para separar de la lana el aceite ó grasa de que se hizo uso al suavizarla para verificar el peinado.

Para esto las cintas que han resultado en la operacion precedente, se hacen pasar por dentro de una disolucion de jabon, y despues entre dos cilindros que las comprimen con mucha fuerza para escurrir las.

4.º *Torcedura*.—Esta operacion es esencial y muy importante, que endereza casi por completo las fibras de la lana, y le comunica cierto brillo y suavidad.

Para practicarla se cortan las cintas en pedazos y se sujetan por sus estremidades al eje de una rueda que puede dar más de mil vueltas por minuto; el obrero conserva la parte media de la cinta entre las manos, hasta que ese torcido enérgico le ha transformado en una especie de baston duro.

Estas se introducen en una cuba cerrada, que está calentada al vapor á la temperatura de 35 ó 45º, donde permanecen dos horas para que se humedezcan bien; despues se destuercen y secan.

5.º El *Desfeltrado* termina por enderezar las fibras, y no es más que la reproduccion de la operacion segunda.

6.º *Hilado*.—Las cintas producidas se reúnen cuatro á cuatro y se cortan en pedazos que no excedan de 500 metros, los que se hilan en grueso en los *bobinadores*, que hacen las veces de mecheras.

La cinta se pone en carretes verticales; es llevada entre varios pares de cilindros que la estiran y comprimen, y últimamente,

despues de torcerse ligeramente, se arrolla sobre unos carretes más pequeños.

El hilado fino tiene lugar en las mull-jenny, prefiriendo á la automática, la que es dirigida por la mano del hombre, la disposicion y movimiento es igual, con pequeñas variaciones, á las descritas al hablar del algodón.

Las operaciones especiales de la lana cardada son: 1.^a El cardado, y 2.^a El hilado.

1.^a *Cardado*.—Tiene el mismo objeto que el cardado del algodón.

Las cardas para lana constan de un cilindro alimenticio y dos acanalados que llevan la lana; un tambor armado de cardas, cuyo cuero debe estar engrasado y ellas rellenas de lana; cinco cilindros limpiadores y cinco cardadores en vez de los sombreros de que hemos hablado al tratar del algodón; un volante, un peine circular que quita la lana al volante; un embudo, á través del que pasa la lana arrollándose un poco; dos rodillos que la comprimen, y un cilindro ancho llamado *tambor de piel de carnero*, donde se arrolla.

Las cardas son siempre tres, llámándose la primera *abridora*, *laminadora* la segunda y *concluidora* la tercera.

2.^a *Hilado*.—La lana cardada no puede sufrir estirade alguno á causa de la poca longitud y la tendencia á arrollarse de sus fibras; por este motivo se la conduce inmediatamente á las máquinas de hilar en grueso y en fino.

LECCION XVII.

Idea de la cria del gusano de seda.—Operaciones que se hacen con los capullos del gusano de seda hasta obtener esta sustancia hilada.—Torcido y cocido de la seda.

Constituye la simiente los huevos del gusano, género de insecto que pertenece á la familia de los lepidópteros.

Quando los huevos están secos tienen la forma redonda y un color gris ceniciento.

Se les conserva de un año para otro, y á fines de Marzo y Abril se procede á la incubacion.

Esta se practica poniendo la simiente en *avivadores* á un calor que se eleva poco á poco desde los 14 á los 24° Reaumur.

Este calor se obtiene en una estufa, ó bien colocando la simiente en saquitos entre colchones ó ropas, y al cabo de doce ó catorce dias salen los gusanos.

El primer cuidado que debe tenerse con estos animalitos es separarlos de la cáscara y colocarlos en cañizos ó zarzos, donde encuentran la hoja de morera cortada en pedacitos, que les es necesaria para su alimentacion.

Para esto se ponen sobre la simiente unos pedazos de muselina ó unas hojas de papel agujereadas, encima de las cuales se

colocan los gusanos, y así se verifica su transporte á los zarzos.

Los gusanos de seda viven en estado de larvas de veintiocho á treinta y cinco días, y durante este tiempo cambian cuatro veces de piel, llamándose *dormidas* ó *mudas* á estos cambios, y *edades* á los días que trascurren de una á otra muda.

Cuando verifican una muda los gusanos, dejan de comer y moverse, pero despues de verificada, el hambre aumenta, lo mismo que su tamaño, por cuya razon hay necesidad de cambiar algunos de zarzos para que estén más anchos.

Al terminar la última edad, el gusano pierde el color, disminuye de volúmen y se pone casi trasparente, agitándose mucho, como si quisiera desprenderse de la seda y sufrir cuanto antes su metamorfosis.

Entonces se procede á *embojar*, es decir, á colocar sobre los zarzos ó andanas unos manojitos de ramas delgadas, siendo generalmente de abrótnano ó boj, á los cuales suben los gusanos para hilar la seda.

Para esto escojen entre las ramas un sitio conveniente, fijan unas hebras de seda gruesa que les sirve de punto de apoyo, y despues, dando vueltas con la cabeza en todas direcciones, van formando la espesa capa de hilos que constituyen el capullo.

A los tres dias están ya encerrados en él, pero su trabajo no termina hasta los siete ú ocho.

Despues se desemboja, es decir, se separan los capullos, que se dividen en dos partes, una destinada á la obtencion de simiente, y la otra para la seda.

Para obtener la semilla se separa una cantidad de capullos, se ensartan en un hilo que penetrará superficialmente en la seda, y las sartas se cuelgan del techo; así permanecen unos veinte dias.

Durante este tiempo el gusano se ha trasformado en crisálida, es decir, que ha disminuido de volúmen y perdido su forma primitiva para tomar la de una haba de un color moreno.

Esta á su vez trabaja en alcanzar una trasformacion que la ha de convertir en mariposa, y cuando lo ha alcanzado, segrega

un líquido especial que deposita en una de las puntas del capullo, y merced á la accion corrosiva de dicho líquido y á los esfuerzos que hace el gusano, el capullo se agujerea y la mariposa sale al aire.

Cuando las mariposas salen se las coloca en una mesa de tela de lana, donde se agarran; los machos buscan á las hembras, y permanecen juntos durante cuatro ó cinco horas para verificar la fecundacion.

Se tiran los machos, y las hembras se fijan en unos paños negros que se colocan en las paredes, donde deshovan, y despues se mueren.

Se quitan cuidadosamente los paños á los diez ó quince dias, y se cubren de una tela de hilo suave, con la que se arrollan para el completo resguardo de la simiente que se ha de conservar hasta el año siguiente.

Los capullos destinados á la extraccion de la seda, han de sufrir una operacion especial que se llama *ahogado*, y tiene por objeto matar el gusano, para que no destruya la fibra.

Puede hacerse esta operacion de dos maneras; bien exponiendo los capullos á la accion del vapor de agua, haciéndolos enfriar despues lentamente entre bayetas, ó bien introduciendo los capullos en hornos calentados á 80 grados, lo cual puede disminuir el brillo de la seda.

Obtenido el capullo, se sujeta á las tres operaciones siguientes; *El hilado, el torcido y el cocido*.

1.^a *Hilado*.—Tiene por objeto deshacer el capullo, sacando de él un hilo simple de la mayor longitud posible, é igualmente grueso en toda ella.

Se hace en una máquina llamada *torno*, pero cuya direccion necesita del esfuerzo del hombre.

El hilado puede conceptuarse dividido en tres partes, que son:

1.^a *El espurgo* de los capullos, reblandecidos en agua caliente para disolver la materia gomosa que tienen los hilos soldados.

2.^a *El cruzamiento*, que tiene por objeto alcanzar por me-

dio del frotamiento que las hebras se suelden unas á otras.

Y 3.^a *El devanado*, que consiste en arrollar el hilo de tal modo sobre la devanadera ó asple que las vueltas no se superpongan ni se toquen más que de tarde en tarde, para evitar que se suelden las unas á las otras y tengan tiempo de secarse.

Segunda operacion.—*Torcido*.—Tiene por objeto dar consistencia á la seda, para que al cocerla no se separen las hebras y tengan mayor resistencia los tejidos que con ellas se elaboren.

El torcido consta de las tres operacisnes siguientes: el *encarretado de las madejas*, la reunion de dos ó más cabos, y últimamente, el torcido de estos cabos reunidos.

El encarretado se hace por lo regular á mano, cuidando de frotar la seda para que pierda todas las asperezas que haya retenido al ser hilada.

La reunion de los cabos, se hace colocando verticalmente los carretes, que tienen arrollado cada uno de los cabos, haciéndoles pasar á todos por una gufa comun, y reuniéndolos sobre otro carrete que gira horizontalmente.

El torcido se hace en dos clases de máquinas; en los *molinos* ó *arañas* de forma circular ú oval, afectando la forma de devanaderas; y en los molinos llamados *ingleses*, que son rectos, estrechos y limitados solamente por el sitio donde se establecen.

La tercera operacion es muy sencilla.

LECCION XVIII.

Caractères esenciales y distintos de las fibras vegetales y animales, como el lino, cáñamo, fórmio tenaz, yute, algodón, seda, lana y pelos.

Nos hemos ocupado de las diferentes materias de tejidos, indicando sus principales caractères físicos y químicos, y ahora pasaremos á indicar cómo se distinguen unos de otros, operacion bastante difícil, que no siempre da un resultado satisfactorio.

Esta operacion se hace de dos maneras distintas: 1.^a, por un procedimiento puramente mecánico; y 2.^a, por otro químico.

El primero consiste en observar las fibras al microscopio, para ver la forma, longitud, grueso y resistencia por medio de un aparato llamado froso-dinamómetro.

El segundo se hace por medio de varios reactivos.

El método que puede emplearse para el reconocimiento de las fibras textiles es el que sigue:

La muestra que se trata de ensayar se lava bien con agua de jabon, con objeto de quitarle el apresto, y un exceso de tinte.

La operacion se hace en caliente; despues se saca la muestra y se pesa.

Métese despues un trozo de dicha muestra en una disolucion

de sosa ó potasa cáustica, calentada á 100° y que contenga el 8 por 100 de álcali; se hace digerir en ella la muestra mientras se nota que hay disolucion, ó hasta que se convenza uno de que no se disuelve en una cantidad sensible.

Basta esta operacion para separar y distinguir las fibras vegetales y animales de origen animal.

Estas han de quedar completamente disueltas, al paso que las fibras vegetales apenas serán atacadas, es decir, que si el tejido ó hilado se ha disuelto por completo, estará exclusivamente formado de *lana, seda ó pelos*; si no se ha disuelto, se compondrá sólo de *algodon, hilo, abacá, yute, pita, fórmio tenaz ú ortiga blanca*.

Si se ha disuelto en parte, estará formado de fibras de origen vegetal y fibras del animal.

En este caso, se examina al microscopio el residuo, y se le compara con un pedazo de la tela ó el hilado que se tiene de repuesto, siendo por lo tanto fácil distinguir y separar mecánicamente la parte vegetal de la animal.

Dividida así la materia en dos porciones distintas, se procede á averiguar en cada una cuál es la fibra ó fibras que la componen.

Para distinguir las fibras animales se emplea el *plumbato de potasa ó sosa*, que se obtiene haciendo una disolucion en caliente de acetato néutro de plomo, á la cual se añade tanto álcali como sea necesario para disolver un precipitado rojizo que se forma en el momento primero de la adieion.

El plumbato de sosa ó el de potasa tienen la propiedad de comunicar á la *lana* y á los *pelos* una coloracion oscura, á la temperatura de la ebullicion, mientras que la *seda*, ó se blanquea, ó queda con el color que tenia antes del ensayo.

El cloruro de zinc sirve para distinguir la lana de la seda en una disolucion de dicha sal; la *seda* se disuelve completamente á los pocos instantes de la ebullicion, mientras que la *lana* no es atacada.

Se distingue tambien la lana de la seda por medio del micros-

copio: la seda se presenta en forma de hilos rectos, ligeramente cónicos y regulares en toda su extension, mientras que las fibras de la *lana* siempre están arqueadas, y si bien son cilíndricas, toda su superficie está erizada de escamillas.

El pelo de cabra se distingue de la lana y de los demás pelos, en que dejándolo digerir en una mezcla formada de volúmenes iguales de ácido nítrico y sulfúrico, concentrados durante diez ó doce minutos, el pelo de cabra se disuelve y la lana y los demás pelos se ponen amarillentos ó morenos.

Es preciso distinguir la lana de los demás pelos por los caracteres físicos indicados ya; porque los reactivos químicos dan un resultado poco satisfactorio.

Las fibras textiles de origen vegetal presentan aún mayores dificultades para su distincion.

En primer término se ensaya la accion del ácido nítrico concentrado, el que si en el hilado ó tejido hay *formio tenaz*, le tiñe de un color rojo, al paso que deja blancas á las demás fibras vegetales.

Si el *yute* y el *abacá* forman parte de la tela y conservan todavía un resto de la epidérmis de la planta, se enrojecen tambien, mas cuando están bien desprovistas de dicha epidérmis, se conservan blancas.

Esto prueba la necesidad de comprobar la reaccion del ácido nítrico por medio del cloro disuelto en el agua, que tiñe de rojo violáceo el *abacá*, *yute*, *pita* y muy ligeramente al *formio* y á la *ortiga blanca*, y no tiñe al algodón y al hilo.

Se distingue el *abacá* de la *pita* y del *yute*, en que el amoniaco le comunica un tinte ligeramente amarillento, mientras que la *pita* y el *yute* no toman color.

Para distinguir el algodón del lino se han empleado muchos procedimientos, lo que prueba su inseguridad.

La distincion microscópica de las fibras, despues de lavadas con cuidado con una disolucion alcohólica de jabon para quitarlas el apresto, es el guia más seguro en esta série de investiga-

ciones, cuando se dispone de un microscopio de gran potencia; puesto que con él las fibras del algodón aparecen en forma de cintas dobladas de trecho en trecho, y las del cáñamo y del lino en forma de cañitas, siendo más finas las del lino que las del cáñamo.

Si el microscopio no es muy fuerte, el algodón conserva siempre la forma de cintas, mientras que dejan de ser visibles los nudos de las cañas del lino y del cáñamo, que entonces toman el aspecto de juncos.

Debemos mencionar entre los procedimientos químicos empleados para distinguir el hilo del algodón:

1.º El de Kindt, que consiste en meter el hilado ó tejido muy limpio en ácido sulfúrico de 66º del areómetro de Beaumé, y tenerle dentro del ácido cierto tiempo; despues se lava la muestra frotándola entre los dedos, y se la introduce despues en una débil disolucion de amoniaco y se le deja desecar.

Segun Kindt, el algodón se disuelve por completo, y el hilo permanece inatacado.

2.º El de Böttger, que recomienda el uso de la fuchsina, disolviendo un gramo de dicho cuerpo en ciento de alcohol, y la muestra, limpia y seca, se introduce en la disolucion.

Despues de cierto tiempo de inmersión, la muestra se lava con agua clara hasta que no se destiña; despues se la coloca en una cápsula, vertiendo amoniaco encima.

A los dos ó tres minutos las fibras de algodón deben decolorarse, al paso que las de cáñamo conservan su color rojo rosa.

Y 3.º El de Leykauf, que usa el aceite de oliva para hacer la distinción, sumergiendo al efecto el tejido ó hilado sin lavarlo en el aceite, y despues que se ha impregnado fuertemente, se escurrer, los hilos de algodón deben quedar blancos, y los de hilo traslúcidos.

LECCION XIX.

Operaciones principales que preceden á la fabricacion de los tejidos dados los hilos.—Clasificacion de los tejidos.

Las operaciones principales que preceden á la fabricacion de los tejidos, son de dos clases: una general, que abraza las operaciones preparatorias de todo tejido, y otra que sólo comprende las reservadas á determinadas clases de telas.

La primera clase comprende: 1.º, *el devanar*; 2.º, *urdir*; 3.º, *plegar la urdimbre*; 4.º, *purar ó encalar*; 5.º, *preparar la trama*; 6.º, *remeter*, y 7.º, *armar el telar*.

La segunda abraza: 1.º, *poner en carta*; 2.º, *leer, picar y reunir los cartones*; y 3.º, *aparejar el telar*.

Primera operacion de las generales que preceden á todo tejido:

Devanar.—Su objeto consiste en poner en carretes el hilo que se ha recibido en madejas ó canillas, y para lograrlo se ponen las canillas sobre los husos, que sostienen una traviesa ó las madejas en devanaderas; se hacen pasar los hilos por unos guias animados por un movimiento de traslacion que los arrolla sobre unos carretes verticales, despues de frotarlos por un barrote cubierto de paño ó bayeta, con objeto de que se alisen.

Segunda operacion.

Urdir, cuyo objeto es reunir los hilos de la misma longitud que han de formar la urdimbre y disponerlos con igual tension:

Se emplean para ello: *la urdidera comun ó redonda* y *la automática*. La primera se compone de un banco, en donde se colocan los carretes que se han obtenido por el devanado, cuyo banco se llama *cántara*, y de una gran devanadera vertical que da nombre al aparato.

Generalmente se devana por *portadas ó medias portadas*, reuniendo 40 ó 20 hilos de urdimbre y llevándolos á la vez á la devanadera, en cuya parte superior hay dos travesaños que permiten cruzarla: despues se arrollan en forma de espiral, guiados por una pieza llamada *conductor*, que puede moverse en toda la longitud de la devanadera.

La urdidera *automática* tiene tambien su *cántara* y es de grandes dimensiones, estando colocada vertical ú horizontalmente; cada uno de los hilos pasa por una guia y una piececita de hierro que le dirigen entre las puas de un peine.

Despues pasa por entre tres cilindros colocados en un mismo plano horizontal, dejando al primero y al tercero debajo, y encima al segundo; luego entra en las puas de un nuevo peine y va á arrollarse sobre un cilindro.

Está dispuesto el aparato de tal modo, que la piececita de hierro que los hilos atraviesan puede girar con facilidad sobre un gozne, de manera que si se rompe el hilo, dicha pieza cae en una entalladura que tiene uno de los cilindros de la máquina y determina con su caída la paralización del movimiento.

3.^a *Plegar la urdimbre*.—Tiene por objeto colocar la urdimbre con toda regularidad sobre el plegador para llevarla al telar, tomando para esto los hilos, y uno á uno se van pasando por entre las puas de un rastrillo, llevándoles luego al plegador. Se hace esta operacion al mismo tiempo que el urdir, cuando se urde automáticamente.

4.^a *Encolar, parar ó dar el adobo* es una operacion que tiene por objeto cubrir los hilos, principalmente los de algodon y lana,

de una materia glutinosa, con el fin de que adquieran la rigidez y lisura necesarias para tejer bien.

Para adobar la lana y demás fibras animales se emplea la cola comun ó de hueso, y para las fibras vegetales engrudo formado con agua y fécula de patata, dextrina y sulfato de zinc ó de cobre. El adobo se aplica, ya por medio de cepillo, ya por medio de una máquina.

5.^a *Preparar la trama*, consiste en disponer el hilo que ha de servir para este objeto en pequeñas canillas, que se puedan introducir con facilidad en las lanzaderas, y que tengan la mayor facilidad en saltar el hilo.

Se procura por lo regular que las hilanderías presenten el hilo en esta forma; pues en el caso contrario, consiste la operacion en un simple devanado hecho á mano con mucho esmero.

A veces, sin embargo, es necesario mojar los hilos con agua sola ó agua de jabon, para que tengan cierta lisura que facilite los movimientos á través de la urdimbre.

6.^a *Remeter*, qué no es otra cosa que hacer que los hilos de la urdimbre pasen por sus hilos respectivos al dirigirse desde el plegador de la urdimbre al plegador de la tela.

Y 7.^a *Armar el telar*, que consiste en disponer á éste de modo que puede principiar á funcionar.

Las operaciones reservadas á determinada clase de tejidos, segun los hilos, son:

1.^a *Poner en carta*, que consiste en disponer el dibujo que trate de realizarse por medio del tejido, de tal modo que sea fácil ver el órden que han de seguir los hilos de diferentes calidades y colores para reproducir dicho dibujo.

Para esto se emplea el papel llamado de *cuádrícula*, porque está rayado á menudos cuadros, cuyos intervalos verticales representan los hilos de la urdimbre, y los horizontales los de la trama.

2.^a *El leer, picar y reunir los cartones*, es reproducir el mismo dibujo sobre una série de cartones, hojas de cartulina ó papel

fuerte, de tal modo, que cuando por los accidentes del dibujo los hilos de la urdimbre desaparezcan debajo de la trama, se señale aquel punto con un agujero.

Leer, es buscar estos intersticios; *picar*, hacer los agujeros correspondientes; *reunir los cartones*, atarlos uno á uno por sus extremos en forma de rosario.

Y 3.^a *Aparejar el telar* que consiste, no tan sólo en disponer la trama y la urdimbre, sino en colocar los cartones de manera que puedan modificar el movimiento de los hilos de la segunda.

Atendiendo á los diferentes sistemas de enlace de los hilos, los tejidos pueden dividirse en las cinco clases siguientes:

1.^a Tela propiamente dicha, producto del cruce en ángulo recto de dos sistemas de hilos, de los cuales el que ocupa el ancho de la otra se llama *trama*, y el que sigue su longitud, *urdimbre*.

2.^a Gasa de vuelta formada por el cruce de hilos alternativamente curvilíneos y rectilíneos, que dejan entre ellos espacios vacíos.

3.^a *Tejidos de punto*, formados por un hilo, único sin tension sensible que se enrolla sobre sí mismo formando bucles.

4.^a *Tul*, compuesto de dos ó más sistemas de hilos fijos entre sí por torsiones, en el sentido longitudinal, y cruzamientos transversales que determinan la formación de mallas ó espacios poligonales.

Y 5.^a Red formada por dos sistemas de hilos que se cruzan en ángulos cuyos vértices se mantienen unidos por medio de nudos formados por los mismos hilos.

La primera clase, que es la más empleada, comprende varios géneros, siendo los más importantes:

1.^o La tela formada por una sola trama y una sola urdimbre que se enlazan regularmente formando efectos sencillos, y que se prepara en telares sencillos también, y comprende tres espacios, que son: el *tafetán*, la *sarga* y el *rasc*.

2.^o *Las telas labradas*, que á pesar de no estar formadas más

que por una sola trama y una sola urdimbre, por el variado enlace de sus hilos pueden reproducir desde el dibujo más sencillo hasta un paisaje ó retrato.

3.º Telas formadas por dos urdimbres sobrepuestas, y una trama única, una de cuyas urdimbres forma el fondo del tejido, y la otra sobresale en su superficie formando bucles, ó un pelo suave más ó ménos largo, tales, como el *terciopelo* y la *moqueta*.

4.º Telas formadas de dos ó más tramas y una sola urdimbre, de cuyas tramas, una forma el cuerpo del tejido, y las otras aparecen á intervalos dados en la superficie de la tela para formar determinados dibujos.

Pertenecen á este género, los tejidos *espolinados*, las panas de algodón y los terciopelos.

En las clases segunda y tercera, nada de notable debemos hacer observar, y una y otra comprenden las gasas de vuelta y los tejidos de punto. Existen en ambas numerosas variedades.

La clase cuarta comprende el mal llamado *crochet*, las blondas y los encajes, y la clase quinta no ofrece variedades importantes.

LECCION XX.

Fabricacion de tejidos lisos, labrados y espolinados.

Examinaremos primeramente el telar comun, que consta de una parte fija y otra móvil; forman la primera cuatro pilares de madera unidos por dos largueros en la parte inferior, y dos travesaños en la superior, formando los costados del aparato.

Se compone la parte móvil:

1.º De dos plegadores ó enjulios, uno colocado en la parte posterior del telar donde está arrollada la urdimbre, y otro en la anterior, en el cual se arrolla la tela.

2.º Las cárcolas, que son palancas que mueve el operario con los piés y que hacen subir y bajar los lizos, á los que están unidas por medio de cuerdas.

3.º Los lizos, que son dos listones de madera colocados paralela y horizontalmente, entre los cuales están tendidos unos bramantes que se anudan de un modo especial, y que se llaman *mallas*.

El nudo formado se llama *mallon*.

Se llama *remesa* el conjunto de lizos necesarios para formar una tela de un número de ligamentos, y al conjunto de remesas

para formar una tela de ligamentos distintos se la llama *aviadura*.

Los lizerones son unos lizos que no reciben mallas más que en una parte de su extensión.

4.º La caja, instrumento que sirve para oprimir una contra otra las pasadas de la trama, con el auxilio del peine y para servir de guía á la lanzadera.

Hay cajas de mano y de volante.

5.º El peine, que se compone de una serie de puas de hierro, acero, latón y aún de caña, sujetas entre dos reglas de madera.

Tiene por objeto conservar el orden de los hilos de la urdimbre que atraviesen el espacio que entre sí dejan las guías.

6.º La *lanzadera*, cuya forma es de un prisma recto, cuyas aristas han sido redondeadas, y cuyas bases se han prolongado y terminan en punta.

Tiene una cavidad en su parte plana, en la que hay una espiga de metal ó de madera sujeta por una de sus extremidades por medio de un gozne, en cuya espiga se introduce la canilla de trama.

En la parte opuesta á la en que está sujeta la espiga, hay varios agujeritos que dan salida al hilo.

La lanzadera es de mano cuando el operario la tira alternativamente de una extremidad á otra de la *calada*.

Las lanzaderas de volante están montadas sobre ruedas, y se mueven por el impulso que les comunican los taces que están colocados en unas casetas que hay colocadas en la caja, más allá de las puas del peine.

Modo de armar el telar: 1.º Remeter la urdimbre, haciendo pasar cada uno de los hilos de aquella por una de las mallas de los lizos.

2.º Pasar el peine cogiendo con un gancho llamado *repasadera* cada hilo ó porción de hilos que han de atravesar por entre las mismas puas del peine y arrastrarles hasta el plegador de la tela.

3.º Aparejar los lizos, colcándolos con orden según la cla-

se de tejido, de modo que se muevan con regularidad y soltura.

Así dispuestas las cosas, el tejedor se sienta delante del telar apoya un pié sobre una de las cárcolas, lo cual hace bajar un lizo ó una série de lizos y levantar los restantes, y así consigue que desde estos lizos á los plegadores, los hilos de la urdimbre se dividan en dos porciones, que forman la una con la otra un ángulo.

Entonces separa de sí la caja, y á través de la calada, tira la lanzadera de una á otra parte del telar; atrae despues con fuerza la caja hácia sí para sujetar la pasada; suelta al mismo tiempo la cárcola para apoyarse en la que estaba libre, y repetir la misma operacion.

Telar mecánico.—Consta de dos soportes de fundicion que forman los lados del telar y están unidos fuertemente para dar solidez al aparato.

Entre los soportes están los plegadores, uno delante del telar para la tela, y otro detrás para la urdimbre.

Los lizos, mallas y cárcolas, son parecidos á los del telar comun.

A más de estos elementos, tiene el telar el *protector* y él protege trama, cuya mision es detener el movimiento cuando la trama se rompe ó cuando la lanzadera se enreda entro los hilos de la urdimbre.

El movimiento se recibe de una máquina de vapor en un tambor ó volante.

La operacion de arrojar la lanzadera se hace del modo siguiente: encima del árbol de las excéntricas que mueven las cárcolas, hay un tope vertical que puede bajar y subir al impulso de unos topes ó dientes que tiene el mismo árbol de las excéntricas; cada uno de estos dientes coje el tope por debajo y le levanta un cierto espacio para dejarlo caer de golpe.

El tope se prolonga verticalmente hasta la parte superior del telar; allí se dobla en ángulo recto, y en su extremidad sujeta una correa que esté tambien sujeta á los tacos. El movimiento de

descenso y ascenso del tope determina el movimiento de vaiven de dichos tacos.

Se da movimiento á la caja de varias maneras, siendo las más principales dos: ó por medio de una excéntrica, ó por una cigüeña ó brazo doblemente encorvado, una de cuyas extremidades está fija en la caja, y la otra en el eje de una rueda dentada por medio de una manivela.

Telar á la Jacquard.—Consta de un telar comun y del mecánico Jacquard, que es la parte más principal del aparato.

Hay que distinguir en el mecanismo:

1.º El armazon, compuesto de dos tableros laterales, llamados gemelos ó montantes, lisos en su parte exterior y con una ranura vertical en la interior; el *barrete*, que es la tabla superior, en la que hay dos espigas en uno de los lados para sostener el batan; la tabla de los *coletes*, que termina la armazon por su parte inferior, que es un madero taladrado por agujeros circulares y simétricamente dispuestos en líneas rectas; la tablita de las agujas, que tiene la misma disposicion que la tabla de los coletes, y está sujeta verticalmente á los montantes por el lado en que ha de suspenderse el batan, y la reja, que consiste en dos barrotes de hierro verticales que sujetan un cierto número de regletas horizontales del mismo metal, se coloca paralelamente en la parte opuesta de la tablilla de las agujas.

2.º El estuche, ó caja de madera poco profunda, que encaja entre los barrotes de la reja, y contiene un número de espirales ó resortes de metal igual á los agujeros de la tablita.

3.º Las agujas y los ganchos.

4.º El batan, que es un prisma cuadrangular de madera, cuyas cuatro caras laterales están cubiertas de agujeros dispuestos de tal modo, que si se aplica cada una de las caras contra la tablita de las agujas, los agujeros se corresponden.

Y 5.º La grifa ó garra, que es una caja de madera sin fondo ni tapa, atravesada de parte á parte por unos cuchillos de madera ó metal inclinados, iguales en número á las líneas longitudinales

de los agujeros de la tabla de los coletes y paralelos á ellos.

La grifa puede subir y bajar por la accion de dos poleas que se mueven en las ranuras de las gemelas ó montantes.

Veamos cómo funciona el telar y el mecanismo Jacquard.

El tejedor pisa una cárcola especial que por medio de una cuerda está en relacion con un árbol de trasmision que gira entre los montantes del mecanismo.

A este árbol están sujetas dos correas, de las cuales está suspendida la grifa; de modo que cuando el árbol gira hácia la derecha solicitado por la cárcola, las correas se arrollan en el y la grifa sube, y cuando se suelta la cárcola, el peso de la grifa solicita la rotacion del árbol en sentido inverso y la grifa vuelve á bajar.

Como la grifa tiene uno ó dos brazos terminados por una polea que se mueve por debajo de la serpetta ó serpetas del batan, éste separa ó pone en contacto con la tablilla de agujas, merced á este movimiento.

Cada vez que el batan se aleja, su cilindro hace un cuarto de vuelta y presenta una nueva cara á la tablita.

Si todos los agujeros de esta cara están descubiertos, las extremidades de las agujas penetran en ellos, y los ganchos conservan su posicion respectiva; pero si algun agujero se encuentra tapado, la aguja que debia penetrar en él es rechazada, y se ve obligada á penetrar en el estuche, comprimiendo el resorte respectivo, haciendo que el gancho se desvie un tanto de su posicion normal, avanzando tambien hácia el estuche.

Si en este caso cae la grifa, este gancho desviado de su posicion no se encuentra debajo de una cuchilla, sino en el espacio que media entre dos cuchillas; no es cojido por ninguna, y por consiguiente, cuando la grifa sube, no es arrastrado.

Para tapar y destapar los agujeros del prisma ó cilindro del batan, se emplean los cartoncs picados de que hemos hablado anteriormente.

Por medio de agujeros ó taladros se determina en estos carto-

nes el dibujo que ha de tener la tela, de suerte que donde tengan agujero la aguja penetrará, el gancho no será desviado; donde no haya agujero, el gancho será desviado; por lo tanto, las cabezas de los ganchos copiarán exactamente en cada cambio de carton la disposición de éste.

Veamos cómo se teje una tela labrada, esto es, cómo el efecto de los cartones se trasmite al tejido.

De cada uno de los coletes se cuelga una cuerda, que es un bramante con un bucle en la extremidad superior para colgarle; un plomito en la inferior para que esté tirante, y en medio un mallon de vidrio, por donde pasan uno ó varios hilos de la urdimbre que está arrollada en un plegador ó en unos carretes colocados verticalmente en la parte posterior.

Antes de reunirse á los hilos de la urdimbre, las arcadas atraviesan los agujeros de una tabla horizontal, llamada *tabla de las arcadas*, pasando una ó varias por cada uno de los agujeros de la tabla.

Si son varias, á su conjunto se la llama cuerda.

Los ganchos que no hayan sido desviados entre dos cuchillos, subirán arrastrando consigo á los coletes y arcadas que de ellos penden, y por lo tanto, obligarán á los hilos de la urdimbre que pasan por los mallones de las arcadas á que se desvíen de la horizontal, formando un ángulo obtuso con el vértice hácia arriba; si en este momento el tejedor tira la lanzadera, quedarán encima de la pasada todos los hilos de la urdimbre que se levantaron, y debajo todos los que corresponden á los ganchos desviados de su posición, que la grifa no ha podido cojer.

Telar de punto de media: tiene como elementos esenciales las agujas, las platinas y la prensa.

Las agujas son unos alambres de hierro ó acero, terminando en ganchos ó puntas.

Hay en la misma aguja una ranura, dispuesta de modo que apretando el gancho, éntre su extremidad en la ranura.

Están colocadas en una plataforma recta ó circular, y su-

jetas horizontalmente por medio de una soldadura de estaño, dejando entre aguja y aguja un espacio por el que pasan las platinas.

Son las platinas unas láminas metálicas, distinguiéndose en ellas un pico en ángulo recto y un vientre.

Tienen dos movimientos, uno de abajo arriba, y otro de delante hácia atrás.

La prensa no es otra cosa que un barrote de metal ó madera, que apoyándose sobre el gancho de las agujas, hace penetrar la punta de aquél dentro de la ranura de éstas.

Veamos cómo con los elementos indicados se puede producir el tejido. Se empieza por tenderse el hilo sobre las agujas perpendicularmente á ellas; las platinas se bajan regularmente, y con sus picos le introducen entre las agujas formando ondas; se levantan las platinas y con su vientre empujan el hilo dentro del gancho de las agujas, cae la prensa, y las ondas formadas quedan prendidas dentro del gancho.

Avanza en seguida de la parte posterior de las agujas una nueva onda que ha sido formada por el vientre de las platinas, y que empujada por el pico de las mismas, viene á ponerse encima del bucle de los ganchos, que está aún cerrado por el esfuerzo de la prensa; retírase ésta, y levantándose la punta de las agujas, hace caer hácia la parte exterior de la máquina el bucle que tenia encima, y queda hecho un feston.

En seguida se hace por medio de una palanca curva que la onda que estaba sujeta por la aguja, pase á la otra extremidad de ésta; se tiende nuevo hilo delante de ella, que las platinas transforman en ondas y hacen penetrar dentro del gancho; cae la prensa para sujetar la punta de este gancho, y la onda anteriormente formada viene á pasar por encima de la aguja.

Se repiten así las operaciones, que constan de los movimientos siguientes: formacion de una primera onda; prendido de ésta en el gancho; formacion de una segunda onda; paso de ésta por encima del gancho; retroceso de la onda primera; formacion de una

tercera onda; prendido de ésta en el gancho y pase de la primera onda por encima de la tercera.

Reproduciendo á cada pasada el movimiento de ascenso y descenso de la grifa, y por consiguiente, el cambio de carton en el batan, variará al mismo tiempo la posición respectiva de los hilos de la urdimbre en la cantidad necesaria para formar dibujos, flores, etc.

Los terciopelos se elaboran en un telar comun, algo modificado.

A la urdimbre para tejer la tela, que es generalmente de punto tafetan, á la cual se llama *pieza*, se le une otra llamada *pelo*, mucho más larga, y que está llamada á formar los bucles y el rizado; para manejar esta segunda urdimbre, se coloca una cárcola y un lizo especiales que les hace aparecer sucesivamente en el haz y en el revés de la tela.

Para formar el bucle, se tienen unas varillas de acero ó laton, á las que se les llama hierros, que en cada dos pasadas se introducen por el bucle de pelo.

Estas varillas son de figura diferente, segun se trate de obtener terciopelo rizado ó terciopelo cortado; en el primer caso son redondos, y en el segundo tienen la forma de una D en cuyo brazo recto hay una canal.

Los hierros se introducen apoyando la parte plana sobre la urdimbre; despues se los endereza, y por fin, se procede al corte, que se practica por medio de un cepillo que tiene una lengüeta muy afilada, que se introduce en la canal de los hierros y los recorre de izquierda á derecha.

La elaboracion de los terciopelos labrados se diferencia de los anteriores en que el pelo no está dispuesto en un plegador especial, sino una cántara parecida á la de las urdideras, y arrollada en carretes de forma especial.

El corte no se verifica á medida que se teje, sino despues de concluida la tela.

Las panas son unos terciopelos de algodón, que se trabajan de una manera distinta á los de seda.

Se reducen á dos las operaciones principales en la fabricacion de las panas:

1.^a Formar el tejido, que puede ser llano ó asargado, segun se trate de obtener terciopelos lisos ó rayados; mas siempre está formado por una urdimbre y dos tramas; la una para formar la tela, y la otra para formar el pelo; disposicion característica de las panas.

Y 2.^a Cortar las bastas de la trama para formar el velludo, operacion que se efectúa despues de obtenida la pieza, tendiéndola fuertemente entre los plegadores de un telar á propósito, y pasando longitudinalmente unas lengüetas ó cuchillas de acero terminadas en punta; requiere un cuidado especial esta operacion.

Despues del corte se suceden para el acabado de las panas el acepillado y quemado; el primero se verifica por unos cepillos largos que reciben un movimiento trasversal algo vivo, y en contacto de los cuales pasa la pieza por la cara del pelo, con una marcha más lenta que aquel movimiento.

Se sujeta la pieza á esta accion en dos viajes de ida y dos de vuelta, con lo cual se subdividen y despegan por completo las extremidades del pelo, facilitando de este modo el buen efecto de la siguiente operacion, que es el quemar, cuyo objeto es igualar ó arrasar el pelo del afelpado, y se verifica en un horno, sobre el que se tiene una teja de hierro colado calentada al rojo, sobre la que pasa la pieza con una velocidad graduada, estando en contacto la cara del pelo de la pieza con la convexidad de la teja.

Se repiten estas operaciones hasta cuatro veces, y despues se procede á la del blanqueo ó tinte, segun los colores que desea darse y despues al apresto.

Telar para el tul.—Es parecido al anterior, y tiene el plegador de la urdimbre, cuyos hilos pasan por encima de una regleta para dirigirse á los guias, situados en platinas aisladas; desde estos guias pasan ya al estado de tejido al plegador superior.

El enlace tiene lugar entre los hilos de la urdimbre y una serie de hilos de trama, contenidos en lanzaderas aisladas, dispues-

tas en cada intervalo comprendido entre dos hilos de urdimbre sucesivos.

Hay, por consiguiente, tantos hilos de trama como de urdimbre, menos uno.

Por una série limitada de movimientos, que varía con la clase de mallas que han de graduarse, y por el concurso de un número de hilos determinado, se producen los diferentes puntos de tul.

Para los tules labrados se emplea una ó varias urdimbres adicionales que forman el dibujo.

Blondas y encajes.—Las blondas son siempre de seda, y los encajes de las demás fibras textiles, pero más comunmente de hilo y algodón, en cuyo caso reciben tambien el nombre de puntillas.

El dibujo que han de formar las blondas ó encajes está trazado sobre un pedazo de carton picado en toda su longitud, que la operaria sujeta sobre una almohadilla por medio de alfileres.

Si la almohadilla es cilindrica, la apoya sobre su falda y contra una pared, y si es plana la pone sobre una mesa, en seguida fija en la extremidad superior del carton una série de alfileres, de cada uno de los cuales pende un palillo de madera de boj, que tiene arrollado una porcion de hilo, dispuesto de modo que por medio de una pequeña traccion, este hilo se desarrolla con facilidad.

La operaria mueve los palillos á izquierda y derecha, haciendo que los hilos se crucen, y para sujetar los nudos va colocando alfileres, que quita poco á poco de la parte superior de la almohadilla, teniendo cuidado de recorrer con un hilo más fuerte llamado *torzal* las sinuosidades más pronunciadas del dibujo.

Cuando los objetos que se han de obtener son muy grandes, se hacen en varios trozos, que despues se unen en la almohadilla misma.

para los colores azules y el verde de la India; y para los
 rojos y negros las plantas de camapu, el índigo y el castaño.
 Entre las producciones que se emplean en el tinte de colores
 violeta, amarillos y verdes para los tejidos; los principios de
 yute, amoníaco y sales; y los compuestos de salitre, el
 de plomo, los extractos de amoníaco y de hierro, el ácido de
 y el ácido tartárico para los amarillos; el ácido de cobre y los
 sales de nitrato y de sulfato.

LECCION XXI.

Para dar los colores rayados de colores en disolución; para lo
 cual se emplea la agua, el alcohol y el ácido acético.
 Tinte, cuando el color no es soluble en el primer líquido.

Tinte, estampacion y apresto de los tejidos.

Las materias vegetales que se emplean para el tinte son
 las que se encuentran en el reino vegetal.
 En otros casos se expone esta materia a la acción del vapor
 que disuelve por completo la materia colorante y permite que

La coloracion de las telas se da de dos maneras diferentes: bien recubriéndolas por ambas caras y uniformemente de materia colorante, ó bien se da únicamente el color á una de ellas.

En el primer caso la operacion se llama *tinte*, y en el segundo *estampacion*.

Hay que considerar en el tinte cuatro cosas: 1.^a, los colores que se tratan de aplicar; 2.^a, la manera como estos colores se preparan y el tinte que producen; 3.^a, los aparatos que se emplean para aplicarlos; y 4.^a, la série de operaciones que es necesario practicar para realizar el tinte.

Las materias colorantes son generalmente de origen vegetal.

Las sustancias animales más comunmente empleadas son: la *cochinilla* y el *kermes*, que dan colores rojos.

Las vegetales son: para los rojos la *rubia*, el *cártamo*, la *orchilla* y los palos *campeche*, *brasil* y *santól*; para los azules el *añil*, *pastel* y *tornasol*; para los amarillos la *ratz de cúrcuma*, el *palo fustete*, el *quercitron*, la *gualda*, los granos de Persia y Aviñon;

para los verdes la *clorófila* y el *verde de la China*; y para los oscuros y negros las *agallas*, el *zumaque*, el *libidi* y el *cato*.

Entre los productos químicos se emplean: el *ioduro de mercurio*, la *muxérida*, y la *fuchsina* para los rojos; los *prusiatos de potasa*, *amarillo* y *rojo*; y los compuestos de *anilina*, el *cromato de plomo*, los *sulfuros de antimonio* y *arsénico*, el *óxido de hierro*, y el *ácido picrico* para los amarillos; el *arsenito de cobre* y los *verdes de anilina* y *aldehido* para los verdes; el *óxido de manganeso* y el *negro de anilina* para los oscuros y negros.

Para dar los colores hay que obtenerlos en disolución; para lo cual se emplea la acción del agua ó la del alcohol y ácido acético, cuando el color no es soluble en el primer líquido.

Las más veces se hace la disolución del color hirviendo en el agua la materia vegetal que lo contiene, reducida á pequeños fragmentos.

En otros casos se expone esta materia á la acción del vapor que disuelve por completo la materia colorante y permite obtenerla en masa sólida.

En otras ocasiones se unen los productos químicos que por doble descomposición puedan producir el color que se trata de obtener.

Sin embargo, muchas veces para teñir no bastan las materias colorantes solas, porque algunas de ellas, aún en el caso de ser solubles en el agua, no tienen la afinidad suficiente para con las fibras textiles, para quedar tan adheridas á ella, que los lavados no las separen poco á poco; así es que para lograr una completa adherencia se usan ciertas sustancias que, teniendo una notable afinidad para con la fibra y con la materia colorante, fija fuertemente la segunda sobre la primera.

A estas materias se las llama *mordientes*; siendo las principales los *alumbres* y todas las sales de *alúmina*, el *crémor tártaro*, el sulfato de *potasa*, cloruro de *estaño*, *estannato de sosa*, sulfato y acetato de hierro, etc.

Hay diversos tintes, y se pueden dividir en tres clases: *colores simples*, *colores binarios* y *colores compuestos*.

Los colores obtenidos se dividen en *colores de buen tinte*, y en *colores falsos*. Son los primeros aquellos que resisten sin deteriorarse á la accion combinada del aire, de la luz y de los lavados.

Los segundos son aquellos que esta accion destruye.

Los aparatos empleados para teñir son las calderas dispuestas de tres modos distintos:

1.º Calentadas á fuego directo, lo cual tiene el inconveniente de que la calefaccion no es regular, y que una parte de la materia colorante puede descomponerse ó carbonizarse.

2.º La caldera calentada por medio de un chorro de vapor que penetra en ella, aparato mejor que el anterior, pero que ofrece la desventaja de que el baño se debilita paulatinamente, á consecuencia de la introduccion del agua.

3.º La caldera calentada por medio del vapor de agua que pasa por el interior de un serpen tin; es el sistema más ventajoso, porque permite mantener el baño á la temperatura requerida sin debilitarle.

Para introducir las materias textiles dentro del baño, si están trasformadas en tela, se usa un torniquete.

Si están en hilos, se tienden las madejas entre dos listones de madera, con los cuales se les da vueltas, y por último, si están en copos, se hace uso de sacos de punto de malla.

Las materias textiles reciben el tinte á distinta temperatura, segun sean de lana, seda ó algodón.

Una vez teñidas las telas, se las lava y escurre con cuidado repetidas veces y, por último, se secan.

Estampacion.—Consiste esta operacion en recubrir las telas por una de sus caras de uno ó varios colores, formando dibujo las más de las veces.

Las materias que se emplean para estampar son las mismas que para el tinte, y entre los mordientes se usan: el *acetato de alúmina*, para los colores rojos y rosas; el *pirotignito de hierro*, para el negro y violeta; el *acetato de óxido de cromo*, para el ver-

de y gris, y una mezcla de acetato de alúmina y pirolignito de hierro, para el color pulga.

Se usan además de los colores y mordientes los espesantes, como la *goma senegal*, el *tragacanto*, el *almidón común*, el *tostado*, la *destrina* y la *fécula de patatas tostadas ó leicono*; y tienen por objeto dar consistencia á los colores, y lograr que no se corran despues de aplicados sobre la superficie de los tejidos.

Las reservas que tienen la propiedad de destruir los efectos del mordiente ó del color.

Son *meccánicas* si están formadas de cera, esencia ú otra sustancia que no es mojada por el mordiente.

Son físicas cuando absorben el mordiente, evitando que llegue al contacto de la tela; tales son: la *tela de bataneros* y el *sulfato de plomo*; y, por último, son *químicas* cuando precipitan inmediatamente ó destruyen la materia colorante ó el mordiente; el arsenito de potasa sirve para este objeto.

Se emplean, por último, *los absorbentes ó corroentes*, cuyos cuerpos tienen la propiedad de disolver en parte ó totalmente, ó modificar el color de una tela estampada. El ácido *tárrico*, el *clórico*, el *oxálico* y la *sal de estaño* son los más usados.

Los colores se preparan lo mismo que cuando se trata del tinte: los mordientes se disuelven en agua, y los espesantes se mezclan unas veces al color, otras al mordiente y otras se ponen juntas las tres cosas.

Las máquinas empleadas para estampar son: el *molde*, la *lámina*, la máquina de cilindros y la *perrotina* y el telar de superficie.

La estampacion puede hacerse de varias maneras:

1.º Uniendo el mordiente, el color y el espesante, y depositando la mezcla sobre la tela con uno de los aparatos citados.

2.º Estampando el mordiente despues de espesado y pasando la tela por un baño de tinta.

Si en vez de estampar un solo mordiente se estampan varios, uno despues de otro, con una misma materia colorante, pueden obtenerse varios colores distintos,

3.º Estampando el mordiente, y despues una reserva, y así se logra que sobre fondos de color, salg an dibujos blancos ó de un color distinto al del fondo.

Y 4.º Aplicando sobre la tela, despues de estampadas ó teñidas, unabsorbente ó corroente, que deja tambien blanco el sitio en que se aplica, ó coloreado de distinto modo que elfondo de la tela.

Los colores obtenidos por medio de la estampacion, se dividen en colores de *aplicacion* y *al vapor*.

Los primeros son los que despues de estampados sobre la tela, se levantan y secan éstas para aprestarlas y venderlas.

Estos colores son poco sólidos y brillantes, así es que sólo se usan en géneros baratos.

Los segundos son aquellos que despues de estampados se hacen adherir fuertemente á las telas por la exposicion más ó ménos prolongada á la accion del vapor de agua.

La desecacion de las telas es indispensable, para lo cual se emplean ciertos procedimientos; bien suspendiendo en unos largueros de madera ó sobre cuerdas, bien en casetas ó garitas de madera á propósito, ó ya tambien por medio del vapor ó caloríferos.

Aprestos.—Es la última operacion que se hace sufrir á las telas con el fin de hacerlas más gratas á la vista ó desarrollar en ellas ciertas propiedades.

Se dividen los aprestos: en *secs* y *húmedos*: los primeros se dan por medio de la presion y del calor, y los segundos por medio de un baño de cierta sustancia.

Los aprestos por presion tienen por objeto principal dar lustre á las telas, principalmente para los tejidos de seda, de hilo y de algodón, que deben presentarse rígidos.

El principal aparato, con el cual se verifica este apresto, se llama *calandria*, que se compone de dos montantes de fundicion que sostienen tres, cinco y á veces siete cilindros dispuestos horizontalmente, y cuya distancia puede aumentar ó disminuir á voluntad.

De estos cilindros, los impares son de hierro, y están huecos, con objeto de que puedan calentarse por medio del vapor ó introduciendo barrotos ó balas de hierro enrojecido.

Los cilindros restantes tienen el eje de hierro, y el resto de su masa es de papel fuertemente comprimido por medio de una prensa hidráulica. La tela pasa entre los cilindros una ó más veces, y merced á la presión, adquiere el lustre recibido.

Algunas veces, en el momento de penetrar las telas, se las humedece irregularmente con un poco de agua, y por la evaporación irregular también de éste, al pasar la tela entre los cilindros se producen las ondulaciones del moaré. Este efecto se obtiene por la compresión de las telas entre dos placas grabadas al efecto.

Los aprestos por el calor tienen por objeto hacer desaparecer de la superficie de los tejidos, por medio de la tostación, la pelusa que se ha levantado en las operaciones anteriores, y que les da un aspecto mate desagradable. Se usa para los tejidos de hilo, algodón y lanas.

La tostación se hace á la teja y por medio del gas.

El aparato para tostar á la teja se compone de dos rodillos; uno, donde está plegada la tela antes de la operación, y el otro, donde se envuelve después de concluida; una teja ó placa de fundición doblada en forma semicilíndrica, la cual está colocada sobre el hogar y debajo de una chimenea que arrastra los productos de la combustión.

Pasa la tela rápidamente por encima de la teja, y merced á la elevada temperatura á que ésta se encuentra, se queman los hilillos que sobresalen en la superficie del tejido y que le dan un aspecto desagradable, sin quemar los hilos constituidos de la tela misma, y por lo tanto, sin que se resienta la solidez de la misma.

La tostación por medio del gas se hace exponiendo el tejido á una serie de mecheros dispuestos en un tubo, en el cual penetra gas del alumbrado ó hidrógeno preparado al efecto.

Por medio de llaves se da una intensidad mayor ó menor á la llama, segun sea la resistencia y naturaleza de la tela.

Los aprestos húmedos se dan particularmente á las telas de cáñamo, algodón y algunas veces á las de seda, y tienen por objeto conservar á las telas su suavidad, dándolas al mismo tiempo cuerpo para que aparezcan más tupidas.

Para los aprestos de los tejidos de lino y algodón se emplean las sustancias siguientes: el almidon, la fécula de patatas, la destreina; algunas veces, y sólo para tejidos bastos, el yeso se mezcla á las precitadas materias.

Se forma con ellas un engrudo, tanto más espeso cuanto más fina sea la tela, y se mezcla generalmente un poco de azul de Prusia ó Ultramar para quitar el efecto del blanco mate.

Se emplea para la sedería casi siempre la goma, y á veces la cola de pescado, que da unos aprestos brillantes, mas con el inconveniente de enmohecerse con el tiempo.

Si el tejido que se va á aprestar es muy ligero y endeble, se su sumerje dentro del apresto y se seca; si el tejido es fuerte, se esparce el apresto por medio de cepillos ó haciendo pasar la tela por el apresto, cuyo exceso se escurre despues.

LECCION XXII.

Materias primeras que entran en la fabricacion del papel.—Preparacion de las pastas.—Papel de tina y mecánico.

Las primeras materias que entran en la fabricacion del papel se dividen en tres clases principales, que son: 1.^a, trapos de algodón; 2.^a, trapos de cáñamo, lino, abacá, yute, etc., y 3.^a, esparto, paja, palmito y tallos de algunos vegetales.

Preparacion de las pastas.—La operacion se practica de distinto modo, segun que se empleen materias de la clase primera, segunda y tercera.

En los dos primeros casos las materias se dividen en grupos y están formadas por los trapos blancos viejos, los blancos nuevos, los teñidos, etc.

Se cortan los trapos en pedazos con unas cuchillas fijas sobre una mesa, ó por medio de máquinas parecidas á las de cortar la paja.

Despues se llevan los trapos á unos cedazos cilíndricos, dotados de un movimiento rápido de rotacion, encima de los cuales hay un aspirador que absorbe el polvo que produce la agitacion.

Los trapos separados del polvo pasan á una pila donde se

lavan y desfilachan por medio de un cilindro armado de láminas que gira dentro de la caldera.

Una vez sacados de la pila se les vuelve á lavar segunda vez con el fin de limpiarlos por completo, empleando para ello las *cubas* y las calderas rotativas.

Las cubas son de madera, tienen un doble fondo, donde penetra vapor para mantener elevada la temperatura, y están herméticamente cerradas durante la operacion.

Se introducen en ellas los trapos despues de humedecidos con agua caliente; un tubo de cobre conduce á ellas una disolucion de sosa cáustica, la cual reacciona sobre los trapos.

Cuando ha obrado suficientemente, se retira por medio de una llave, y es reemplazado con agua clara.

La *caldera rotativa* es esférica ó cilíndrica, y gira sobre su eje durante toda la operacion; está armada de puas que evitan que los trapos se adhieran á las paredes interiores. El eje tiene un conducto por el cual penetran en la caldera del agua la legía y el vapor. Se introducen los trapos por una abertura que permanece herméticamente cerrada durante la operacion, y se distribuye metódicamente en el interior.

Primero se hace penetrar la legía, y despues vapor de agua, bajo la presion de cuatro ó cinco atmósferas.

Dura el lavado de unas tres á cuatro horas, despues de las que se extrae la legía por medio de llaves, y se reemplaza con agua clara que arrastra el álcali que los trapos habian retenido.

Cuando estos están suficientemente limpios, se pasan á las pilas *deshilachadoras*.

Se hace el blanqueo de la pasta ó por medio del cloro líquido ó del gaseoso.

La pasta extraida de la pila se somete á la accion del cloro, bien apisonándola en unas cajas que tienen una abertura que es el tubo que conduce el gas; ó bien poniéndole en tabletas que están situadas en los dos lados de una camareta de madera em-

breada, ó bien prensándola fuertemente, trasformándola en una especie de carton, y sujetándola á la accion del gas.

El cloro es producido por la descomposicion del ácido clorhídrico, por el bióxido de manganeso en retortas colocadas sobre un horno; debe estar siempre por arriba, porque es más denso que el aire, y encontrar la pasta húmeda para que se una fácilmente á ella.

Despues de haber sufrido la accion del cloro, la pasta pasa á la pila, donde concluye de desagregarse, se lava bien y ya está dispuesta á ser trasformada en papel.

Puede obtenerse tambien el papel por medio de la madera, paja, esparto, palmito, etc.

Obtencion del papel de tina—Este papel se elabora antes de encolar la pasta, la que se mantiene en suspension en el agua dentro de una caja rectangular, cuyas paredes están interiormente embreadas ó forradas de planchas de zinc.

El operario introduce dentro de la caja ó tina una forma, que consiste en un mazo de madera que sostiene una tela mecánica de mallas apretadas; una porcion de la masa se introduce en la forma, y como las fibras que constituyen la parte del papel son más largas que la abertura de las mallas de la tela y flotan horizontalmente en el agua, pueden depositarse fácilmente sobre la tela metálica, mientras que el agua se escurre.

Cuando ha obtenido el depósito de espesor requerido, baja una *frasqueta* sobre un reborde que interiormente tiene la forma, y hace escurrir el líquido sobrante.

En seguida entrega la forma á otro operario que levanta la frasqueta, vuelve la forma y hace caer la hoja sobre un pedazo de bayeta, y hace montones de hojas entre pedazos de bayeta que se presan fuertemente para hacer escurrir el agua, despues de lo cual se les deshace y se cuelgan las hojas para que se sequen.

Etonces es cuando se procede al encolado por medio de una cola animal.

Las hojas de papel obtenidas se reúnen en manos de veinticinco pliegos, y se forman *resmas* de veinte manos, las cuales, después de envueltas con separación, se las comprime por medio de prensas hidráulicas y se las embala, atándolas fuertemente con cuerdas y cubriéndolas con una tela de cáñamo.

La primera operación que se hace para la preparación del papel *continuo* ó *mecánico*, es el *encolado*, preparando al efecto en un vaso aparte una cola compuesta de 10 kilogramos de fécula, desleída en 50 de litros de agua, en ellos se vierten 70 litros de una disolución, conteniendo el jabón de resina formado con 6 kilogramos, 315 gramos de resina y 631 gramos 5 decigramos de sosa cáustica.

Se calienta esta mezcla por medio del vapor y se vierte el todo en la pila donde está la pasta, añadiendo después una disolución de sulfato de alúmina.

Tiene lugar una descomposición doble; el ácido sulfúrico del sulfato se une á la sosa y deja en libertad los ácidos de la resina, que forman compuestos indisolubles con la alúmina, los cuales al estado de división extrema, quedan interpuestos entre las fibrillas de la celulosa.

En este momento es cuando se añaden á la masa las materias colorantes ó el kaolin en polvo ténue para darles más peso.

Las materias colorantes principalmente empleadas son: el cromato de potasa mezclado con acetato de plomo, el ultramar y el prusiato de potasa unido al sulfato de hierro, el extracto de palo de campeche, el extracto de palo de lima, el sulfato de hierro mezclado al cloruro de cal, el *extracto amoniacoal* de cuero, y la mezcla de materias amarillas y azules, según que los colores sean amarillos, azules, violeta, rosa, leonado y verde respectivamente.

Así dispuesta la pasta, se la deslfe en cantidad conveniente de agua, según la clase de papel que se trata de obtener, y queda apta para la preparación de las hojas.

Una vez obtenidas las piezas de papel continuo, se las corta

en pliegos del tamaño requerido, por medio de máquinas á propósito, y los pliegos se sujetan á una presión enérgica entre láminas de zinc, ó por medio de unos cilindros laminadores con objeto de darles cierto lustre.

Variedades principales del papel.—Son de dos clases: los papeles hechos á mano ó de tina, y los mecánicos ó continuos.

Ambas clases comprenden muchas variedades de papel que se distinguen por su peso y su fuerza, y pueden ser de papel colado ó sin cola.

Las dos variedades de papel á mano son: el *filigranado* ó *vergé* y el papel vitela; el primero, mirado al trasluz, descubre estrías; el segundo está exento de ellas y debe su nombre al grueso, resistencia y blancura que presenta.

El papel hecho á máquina suele ser liso en su masa, si bien se le afiligrana á veces para que imite el hecho á mano.

El *papel de billetes de Banco*, como necesita ser muy resistente y ofrecer cierta seguridad, se hace con buenas hilas de cáñamo y lino, y se le imprimen ciertos dibujos para que sea difícil falsificarlos.

El papel pintado es un papel sin cola, sobre el que se estampan diferentes colores.

El papel de fumar se obtiene á mano, es muy delgado y debe carecer de cola ó tener muy poca.

A veces se le mezclan ciertas sustancias para darle un gusto agradable, como el regaliz, el ioduro de potasio, etc.

El papel de filtro se hace á mano, pero la pasta se hace digerir con ácido clorhídrico, á fin de que desaparezcan los compuestos calcáreos y ferruginosos que pudiera tener.

Existen también el papel llamado cartulina y el carton.

El primero es muy grueso y se emplea para hacer tarjetas, sostener algunos objetos ligeros y muy pocas veces para escribir. Se obtiene sobreponiendo dos ó más hojas de papel cuando están húmedas, y se las comprime fuertemente entre unos moldes, se las seca luego y prensa entre planchas de zinc pulimentadas.

El carton se fabrica con trapos viejos, los cuales se humedecen, y se les deja quince ó veinte dias para que fermenten, despues se les machaca con fuerza por medio de muelas y debajo del agua, y despues se le lamina á mano.

Varias veces, cuando están húmedos, se les cubre con una hoja de papel por cada cara para darles más vista.

Se llama *carton-piedra* á una mezcla formada de pasta de papel, cal, arcilla, cemento y gelatina, la cual se emplea para hacer molduras, modelos de anatomía, pequeñas estatuas, etc.

LECCION XXIII.

Principios en que estriba la fabricacion del almidon por el sistema antiguo y por el llamado higiénico.—Saponificacion.—Clases varias de jabones que obtiene la industria.—Materias primeras que en ellos se emplean.—Fraudes que se cometen con los jabones y medios de reconocerlos.

El almidon es un producto que existe en los cereales y en los tubérculos de varias plantas.

El que más se usa es el obtenido del trigo y el de patatas.

Los procedimientos que se emplean para fabricar el almidon son los siguientes:

1.º Por fermentacion del trigo ó de las harinas.

Para este objeto se emplean los trigos averiados, pulverizándolos gruesamente.

El polvo del trigo ó la harina se coloca en grandes cubas con agua, dejándolo en maceracion por tres ó cuatro semanas á la temperatura de 25 á 30º, para lo cual se aprovecha la temperatura del verano.

Se añade una porcion de *aguas suras* ó sean aguas madres procedentes de una operacion anterior, con el objeto de que se acelere la putrefaccion.

En estas condiciones se forma un depósito constituido por

el almidon y el glúten; pero este último se descompone fácilmente, porque las condiciones en que se encuentra facilitan la putrefaccion.

Mientras el glúten está descomponiéndose, se producen amoniaco é hidrógeno sulfurado, que producen muy mal olor.

Cuando el glúten se ha disuelto no queda en el depósito más que almidon: entonces se decantan los líquidos y se pasa por varios tamices, por los cuales pasa el almidon en suspension en el agua, quedando separado del salvado y las impuridades.

La purificacion y desecacion se hacen como se expresará en el método tercero.

2.º Procedimiento de E. Martin, por locion de las harinas.

Se hace con harina y la mitad de su peso de agua una masa, de modo que resulte bien homogénea, y se deja durante una media hora en verano y una hora en invierno. Despues se coloca la masa en una especie de artesa semicilíndrica y provista en los dos extremos de telas metálicas, por donde pueda pasar el almidon en suspension en el agua. Se hace caer un filete contínuo de agua sobre la masa, la cual se agita constantemente por medio de un cilindro acanalado, que adquiere un movimiento de vaiven por una fuerza convenientemente dispuesta.

Por lo general se ponen en una artesa unos 38 kilogramos de masa, empleando en la locion unas cuatro á cinco veces su peso de agua.

Por la accion mecánica del agua y el movimiento de la masa, es arrastrado el almidon, y sale suspendido en el agua por las paredes de tela metálica, mientras que el glúten se reúne en masa y queda en la artesa. Como generalmente pasa un poco de glúten con el almidon, se deja unas veinticuatro horas para que experimente una ligera fermentacion y se destruya el glúten; entonces aparece espuma en la superficie, la cual se separa.

El almidon así obtenido se lava diferentes veces, se pasa por los tamices y se deseca, segun se dice en el método que sigue.

El primer método de obtencion, ó sea el de la putrefaccion, es

muy insalubre, porque se desprenden gases fétidos y no deben consentirse las fábricas dentro de las ciudades. Además, el método de la locion de las harinas es preferible porque se puede practicar dentro de las poblaciones, da mayor cantidad de almidon y permite aprovechar el glúten resultante.

Segun E. Martin, por este procedimiento se obtienen de 100 de harina, de 40 á 42 de almidon de primera calidad y 18 á 20 de almidon de segunda, mientras que por el procedimiento de la fermentacion, sólo resultan por cada 100 de harina de 28 á 30 de almidon de primera y de 12 á 15 de segunda calidad, perdiéndose el glúten.

3.º Este procedimiento es el que se sigue generalmente en las fábricas de almidon.

Se coloca el trigo en grandes cubas de madera con agua bastante hasta que se cubra, y se expone á una temperatura moderada.

En este estado se deja por dos ó tres dias, hasta que se deshagan los granos de trigo entre los dedos, y entonces se lava con el objeto de separar el polvo y las materias extrañas que contiene el trigo.

Para esto se sirven en las fábricas de cilindros octógonos, huecos, abiertos por sus dos extremos y con las paredes de tela metálica, por cuyas mallas no pueden pasar los granos y sí las partes más pequeñas.

El cilindro entra parcialmente en el agua y está colocado, no completamente horizontal, sino con cierta inclinacion: tiene interiormente una disposicion helizoidal y se le hace girar por medio de un manubrio.

Los granos de trigo se hacen caer por la parte superior, y siguiendo las vueltas de la hélice, llegan lavados á la parte inferior, cayendo en una cubeta rectangular de madera.

Esta cubeta está colocada sobre dos cilindros acañalados que se mueven en sentido inverso; los granos de trigo se deshacen entre los cilindros y se reducen á pulpa.

Para separar el almidon del glúten se coloca la pulpa sobre un disco horizontal de cobre provisto de varios agujeros y de un reborde vertical. Sobre el disco se mueve una doble malla vertical con dos rascadores, cayendo al mismo tiempo un filete de agua que arrastra el almidon.

El líquido lechoso se pasa por un tamiz de mallas anchas para separar el salvado, y despues se pasa por un tamiz cilíndrico de seda. El almidon que pasa en suspension en el agua no está puro, sino que contiene algunas partículas de salvado y de glúten, que por su tenuidad pasaron por el tamiz.

Para purificarlo se dejaba antes el líquido en cubas para que por el reposo se depositase el almidon, separando despues la capa gris superior; pero en el día se sigue el procedimiento siguiente, que es mucho mejor:

Se sirven de una tabla de poco más de un metro de ancha y de 80 á 100 metros de larga, con una pendiente débil de un milímetro por metro, provista de reborde en ambos lados.

Para facilitar la colocacion, se emplean, en lugar de una tabla única, tres tablas superpuestas é inclinadas en sentido inverso. El agua que tiene en suspension el almidon se hace caer por la parte superior y se recoje despues de su trayecto en grandes cubas.

En vez de tablas, puede servir un plano inclinado de mampostería, provisto de un mastic ó betun.

Al cabo de veinticuatro horas de haber pasado el líquido, aparece en el plano inclinado una capa espesa de almidon, que se ha ido depositando, siendo de mejor clase el que se encuentra en la parte superior, y más coloreado el que está en la parte inferior, porque las partes más ligeras se depositan más lejos.

El agua que cae en las cubas se deja en reposo, y se recoje el almidon que se deposita, que es de inferior calidad.

El depósito de la primera tabla es mayor, y hay que separarle todos los días; el de la segunda, cada dos días, y el de la tercera, todas las semanas.

El almidon así recojido se divide en tortas y se pone á escurrir sobre bancos de madera con agujeros, que tienen encima una tela de lienzo, y despues se desecan sobre planos de yeso.

Esta operacion se hace tambien envolviendo las tortas en tela, y colocadas unas sobre otras, se comprimen ligeramente para que salga el agua interpuesta. Luego se dividen con las manos las tortas en pedazos y se secan en cámaras expuestas al Mediodia y al aire libre.

La desecacion se hace más rápidamente despues de haber estado expuesto al aire tres ó cuatro dias, colocándolo en estufas que se calientan lenta y gradualmente hasta llegar cerca de la temperatura de 60 grados.

Si el aumento de calor se hace bruscamente, puede convertirse el almidon en engrudo.

El almidon mejor obtenido se presenta en forma de pequeños prismas ó agujas.

Para que resulte más blanco el almidon de primera clase, se envuelve durante la desecacion en papel blanco.

Algunos fabricantes blanquean el almidon antes de desecarle con soluciones débiles de agua de cal ó de carbonato de sosa; otros emplean líquidos acidulados, ó alternativamente líquidos acidulados ó alcalinos.

Adulteraciones del almidon.—El almidon suele adulterarse mezclándole: creta, arcilla, cal, etc.; pero se reconoce fácilmente incinerando una cantidad dada y pesando el residuo; si las cenizas pasan del 1 por 100, es prueba de que contenia materias minerales. La cantidad de agua se conoce desecando el almidon al calor del baño de maría; un buen almidon no debe perder de su peso más de 12 ó 18 por 100.

Generalmente el almidon que se expende contiene un 18 por 100 de agua.

Para distinguirle del que está saturado de humedad que contiene 35 por 100 de agua, se echa sobre una placa metálica calentada á 100 grados, y se observa que mientras el que tiene 18

por 100 se queda pulverulento; el que tiene 35 por 100, forma una masa adherente.

El almidon de trigo suele mezclarse con almidon ó fécula de patatas; pero se reconoce del modo siguiente: se tritura el almidon con agua destilada fria y se filtra; si es almidon de trigo, el líquido destilado no da con la tintura de iodo más que una coloracion amarillo-rojiza; y si es de patatas, da coloracion azul.

Las mezclas dan más color azul cuanto más fécula de patatas contengan.

Jabones.—Se dá el nombre de jabones á las combinaciones de los ácidos grasos con las bases minerales.

Estas combinaciones salinas resultan de la accion de las bases sobre los cuerpos grasos con intervencion del agua; en cuyo caso hay formacion de los jabones y eliminacion de glicerina.

Esta reaccion es lo que se llama *saponificacion*.

Los jabones que se usan para el lavado son los de potasa y sosa, y más especialmente el de sosa. En el comercio se dividen en jabones blandos y duros; los jabones blandos son siempre de base de potasa, y se preparan con aceite de cañamones, de lino, de adormideras, de colza, etc.

Los jabones duros, son de base de sosa y se preparan con aceite de olivas, de cacahuetes, sebo, grasas, etc.

El jabon más estimado para lavar, es el fabricado con aceite de olivas y legía de sosa.

Fabricacion del jabon de sosa.—Las primeras materias que se emplean para fabricar este jabon es el aceite de olivas y la legía de sosa cáustica sola (legía dulce), y de sosa cáustica con sal comun (legía salada).

Antes se preparaba la legía de sosa lixiviando con agua una mezcla de barrilla (carbonato de sosa impuro) y cal; pero en el dia se prepara disolviendo en agua la sosa cáustica, que se expende en grande para este objeto.

Si la sosa no está bien cáustica, es menester descarbonatarla con un poco de cal.

La caldera en que se opera tiene el fondo semi-esférico, de fundición ó de cobre, que recibe directamente el fuego, y la parte superior suele ser de madera, fuertemente sujeta con aros de hierro, y toda se halla enclavada en una mampostería sólida. Se empieza por echar en la caldera 32 hectólitros de legía de sosa cáustica que marque de 10° á 12° en el areómetro Beaumé, y se calienta fuertemente, añadiendo en varias veces 6.000 kilogramos de aceite, sosteniendo el calor y agitando la masa con un palo largo que tiene en su extremo un disco de hierro. El aceite pierde su transparencia y forma un especie de emulsion hasta que llega á adquirir una consistencia pastosa.

Esta operacion es lo que se llama *empastado*.

Cuando el empastado es completo, se procede á separar de la mezcla una gran cantidad de agua que contiene, lo cual se consigue añadiendo gradualmente una legía de 20° á 25°, y en último lugar una legía de sosa cargada de sal comun.

La sal comun tiene por objeto trasformar la parte que era homogénea y viscosa en una pasta granulosa que se separa del agua.

Despues de dos ó tres horas de reposo, se hace salir la parte líquida por una llave que tiene la caldera en el fondo.

Luego se practica la coccion, haciendo hervir el jabon imperfecto con nuevas legías dulces, echando al último una legía salada hasta que concluya la saponificacion.

Durante estas operaciones se remueve la masa de alto á abajo con el *mecedor* ó sea el palo con disco antes citado.

Se conoce que se ha verificado perfectamente la saponificacion cuando el jabon se disuelve perfectamente en el agua sin dejar parte grasa en la superficie, y cuando un poco de jabon comprimido entre los dedos resiste á la presion formando una placa sólida.

Entonces se deja en seco el jabon, haciendo salir los líquidos por la llave de la caldera.

El jabon que resulta es de color oscuro cuando se ha emplea-

do legía de barrilla, debido á la alúmina, óxido de hierro y sulfuro ferroso procedente de la sosa empleada.

Para convertirlo en jabon blanco hay que diluirlo otra vez con legías débiles á calor suave, removiéndolo con el mecedor.

Se le mantiene fluido con poco fuego, y dejándolo en reposo se deposita el jabon coloreado.

Despues que la pasta ha quedado perfectamente blanca se la saca con cazos de mango largo y se convierte en un canal que la conduce á los moldes de madera donde se deja enfriar. Cuando está frio el jabon se parte con un cuchillo grande en barras y en pedazos menores con un alambre.

Si se quiere obtener el jabon veteado no se le hace la operacion citada para el blanqueo, y se le añade, incorporándole con una legía de fuerza media, una disolucion de un poco de sulfato ferroso.

Jabones blandos.—Los jabones blandos se fabrican generalmente en los países donde no tienen aceite de olivas, usando para el efecto el aceite de cañamones, el de adormideras, de colza, etc.

Hacen hervir estos aceites en legías cáusticas de potasa, y cuando la mezcla es homogénea se concentra para evaporar el agua y que adquiera la consistencia conveniente, echando despues la masa en moldes á propósito.

En algunas partes mezclan estos jabones con resina ó cera para endurecerlos.

Jabones de tocador.—Estos jabones deben su olor á esencias que se añaden, y á veces el olor procede del aroma contenido naturalmente en el aceite empleado para su confeccion.

Lo general es prepararlos con aceite de palma, de olivas, ó de almendras y manteca, aromatizándoles con una esencia.

El jabon blando de tocador se prepara haciendo hervir gradualmente una mezcla de 15 kilogramos de manteca de cerdo y 22 1/2 de una solucion de potasa cáustica que marque 17°.

En las perfumerías se encuentra un jabon trasparente más

ó ménos coloreado y áun incoloro; éste se prepara disolviendo en alcohol jabon desecado, preparado con manteca ó sebo, la masa caliente se echa en moldes y aparece trasparente despues de fria y seca.

Se preparan con más economía estos jabones transparentes disolviéndolos en glicerina.

Fraudes y adulteracion.—Para adulterar el jabon emplean el exceso de agua, y además creta, arcilla, ácido silícico, almidon, sustancias gelatinosas, etc.

El agua se determina desecando el jabon á 100° hasta que no pierda de su peso.

El jabon de sosa veteadado contiene 30 por 100 de su peso de agua, y el jabon blanco 45 por 100.

Algunos suelen tener hasta 50 por 100; los que pasen de este límite deben considerarse como fraude.

Se conoce en el jabon la presencia de la creta, arcilla, etc., por que tratando el jabon por el alcohol, dejan un residuo insoluble.

La resina se descubre en los jabones de aceite fácilmente porque descomponiéndolos por un ácido diluido, se separa la resina y se conoce por sus caractéres; pero si la resina es añadida á un jabon graso es difícil reconocerla. Gattlieb ha dado para esto el método siguiente: Se disuelve el jabon en agua hirviendo y se añade una disolucion de sulfato de magnesia, continuando la ebullicion y filtrando el líquido hirviendo.

El líquido filtrado contiene la mayor parte de la combinacion soluble de la resina con la magnesia, mientras que en el filtro queda un jabon de magnesia insoluble.

La combinacion resinosa se descompone hirviéndola con ácido clorhídrico y se reconoce la resina que queda libre.

El silicato de sosa se descubre descomponiendo el jabon con un ácido diluido, en cuyo caso se deposita la sílice en estado gelatinoso, mientras que los ácidos grasos suben á la superficie.

LECCION XXIV.

Principios en que estriba la fabricacion de los curtidos.—Operaciones que se hacen con las pieles de los animales hasta dejarlas curtidas, segun los diversos articulos á cuya fabricacion se destinan.

Se da el nombre de curtidos á las pieles de ganado caballar, vacuno, lanar y cabrío, despues de haber sido despojadas del pelo y carne é impregnadas de ácido tánico.

Las pieles más principalmente empleadas son las de búfalo y buey, las de vaca, becerro y caballo, las de carnero, cabra, cabrito y cordero, y las de cerdo, cabron y asno.

Estos cueros se presentan secos ó frescos en las tenerías.

Las materias curtientes más empleadas son la *casca* ó corteza de encina pulverizada, la de pino, alcornoque y castaño, el zumaque, las agallas, el quercitron y algunas sales minerales.

Se obtienen con las pieles los siguientes productos: la vaqueta ó cuero, hecho con pieles de vaca, becerro y caballo, que sirven para el calzado, correas y guarniciones de caballerías.

La suela ó correjel, que sirve para el calzado, se suele hacer con las pieles de buey y búfalo.

La piel de zapa, mal llamada chagrin ó chagren, hecha con

la piel de cabra ó becerro, destinada al calzado, encuadernaciones y forros de muchos objetos.

El cordoban ó taflete, usado para cubrir muebles y para hacer encuadernaciones.

Las badanas ó baldés, hechas de pieles de carnero, destinadas para forro del calzado y delantales para operarios de oficios.

Las gamuzas para los mismos usos, si bien preparadas de una manera distinta que las pieles de carnero y cabrito.

La cabritilla ó sea la piel de carnero, y algunas veces de cordero, destinada para guantes principalmente.

El pergamino, formado de la piel de vaca, becerro ó asno, de la que se hacen los parches de tambores, sirviendo al mismo tiempo para conservar los escritos.

Preparacion del cuero.—Comprende las operaciones siguientes:

1.^a El lavado, agitándolas dos ó tres veces en el agua, si son frescas.

Estando secas, es preciso reblandecerlas, mojándolas, estirándolas y pisoteándolas sucesivamente, dejándolas luego en remojo más ó ménos tiempo, segun su estado de desecacion.

2.^a *Apelambrado*, operacion que se hace en cinco estanques, llamados *pelambreras* ó *pelambres*, dentro de las que hay una lechada de cal que pasa de unos á otros hasta quedar inútil; se sumergen en cada pelambre de 300 á 400 pieles, y permanecen en ellos durante dos ó tres semanas.

La operacion se conceptúa terminada cuando la cal ha destruido la raíz de los pelos, y éstos se arrancan fácilmente con los dedos.

3.^a *Trabajo al caballete*, que consiste en colocar las pieles en dicho caballete en un banco de madera de superficie curva, cuyos piés delanteros son mucho más cortos que los de detrás, con objeto de quitarlas los restos de carne y pelos y ponerlas blandas y flexibles, rascándolas al efecto con una cuchilla en todos sentidos ó con una piedra de afilar.

4.^a *Curtido propiamente dicho*, operacion que se hace en los

noques, que son unas ollas circulares ó cuadradas de manpostería ó madera, en cuyo fondo se pone una capa de casca usada cubierta por otra de casca nueva; despues se ponen las pieles alternadas con capas de casca, y se termina tapando el todo con tablones sujetos con piedras.

Una vez hecho esto, se hace penetrar agua en el fondo del noque, la cual va disolviendo el tanino, que es absorbido poco á poco por las pieles.

A las tres ó cuatro veces se vacia el noque para renovar las pieles y mudar las cascás, teniendo cuidado de colocar encima las que estaban debajo, y al contrario.

Para los cueros blandos la operacion ha terminado á los seis ú ocho meses, y mucho más tarde para la suela ó corregel.

5.^a y última operacion.—Una vez terminado el curtido, las pieles se secan al aire, se limpian y estiran; y si son fuertes se las da brillo, machacándolas con un martillo, ó bien pasándolas entre unos cilindros de acero ó bronce, despues de lo cual se encuentran aptas para embalsarse y venderse.

Preparacion de la suela ó corregel.—Se hace la preparacion con las pieles de buey y de búfalo, y su objeto es hacerlas muy duras y resistentes, al paso que en la vaqueta lo que se desea es un cuero blando.

Se les hace sufrir las mismas operaciones que á la vaqueta, si bien con las modificaciones siguiente:

1.^a Despues de lavadas, en vez de tratarlas por la cal en los pelambres, se las hace sufrir una fermentacion pútrida, ya dejándolas un dia en una cámara calentada, ya exponiéndolas durante el mismo tiempo dentro de una estufa, cuya temperatura no exceda de 25°, en la cual penetra vapor de agua.

2.^a Despues de peladas las pieles se meten en líquidos ácidos con el fin de que, hinchándose un poco sus poros, se abran algunas veces, aunque no siempre.

Los líquidos ácidos que por lo regular se emplean, son: una infusion de cebada fermentada ó corteza curtiente procedente de

los noques, la cual contiene ácido láctico, y este mismo líquido adicionado con ácido sulfúrico.

Se empieza la operacion sumergiendo las pieles durante ocho dias en una débil disolucion; despues se renuevan frecuentemente las pieles y se van pasando en cubas distintas, donde encuentran disoluciones cada vez más concentradas.

Para acelerar la operacion, algunas veces se emplea casca nueva ó se añade al líquido bastante ácido sulfúrico, pero entonces los productos que se obtienen resultan de calidad inferior.

Zurrado de los cueros.—Tiene por objeto esta operacion dar flexibilidad al cuero y prepararle para usos determinados.

Los principales productos que se obtienen son: la *vaqueta propiamente dicha*, el *cuero de Rusia* y el *charol*.

Consta el zurrado de vaqueta de dos operaciones: se le reblan-dece primero, se le pisotea y descarna despues con una cuchilla roma para igualarla. Si ha de estar teñida se la pasa por una de sus caras una disolucion de acetato de hierro, cuya sal se obtiene generalmente por la accion de la cerveza ágría sobre el hierro viejo; luego se la estira, cuya operacion consiste en sujetarla sobre una mesa por el lado de la miga; doblar una cuarta parte del cuero, flor contra flor, y pasar por encima con fuerza un instrumento llamado *palmeda*, que es una especie de cepillo de madera abombado en medio de la superficie inferior; despues se la estira sobre placas de hierro, ó se prensa entre cilindros para alisarle.

El cuero de Rusia, formado por lo regular de becerro, sufre siempre, antes de la exposicion en los noques, una hinchazon dentro de un baño agriado por medio de harina de cebada fermentada; despues de curtido se le mantiene algunos dias en una disolucion de corteza de sáuce, y se le impregna del lado de la carne con aceite empireumático de corteza de abedul. Generalmente se le dá un color rojo por medio del sándalo.

El charol se prepara por medio de dos operaciones principales: á la primera se llama *apresto*, y á la segunda *barnizado*.

Tiene por objeto el apresto tapar todos los poros de la piel y alisarla para recibir el charol.

Se prepara este barniz haciendo hervir 100 litros de aceite de lino con diez partes de albayalde y diez de litargirio hasta consistencia de jarabe, al que se incorpora ocre ó creta fina.

Se aplica este barniz con una rasqueta de acero en la miga de la piel, se dan tres capas sucesivas y se pule con una piedra pomez, repitiendo esta operacion hasta que la superficie esté bien lisa.

Se le dá una última mano de aceite sin mezcla de materias térreas y algunas veces de aguarrás; por último se le seca, estira y alisa de nuevo, y en este estado se le aplica el barniz.

Se dan seis ó siete capas de este barniz, manteniendo el cuero en una estufa á la temperatura de 55 á 70° centígrados.

Si está el cuero bien liso y engrasado, y se ha hecho la operacion con esmero, el charol es suave, flexible y no se resquebraja.

La piel de zapa ó chagrin, es la imitacion de la piel granulada de la zapa ó lija, obtenida con la piel de becerro, cabra y aún de carnero.

Se trabajan estas pieles en los pelambres, en el caballete y en la noques, en los cuales permanecen ocho dias; se las frota luego fuertemente con un cuchillo romo; se las tiñe y seca, aclarándolas sobre bastidores para estirarlas fuertemente.

Despues se las apila entre placas de cobre grabadas y calientes, las cuales les comunican el grano que les es propio.

Cordoban ó tafilete.—Es la piel de cabra ó chivo curtida por medio del zumaque.

Se las desgarran y apelambra cuidando de quitarlas toda la cal por una inmersión en un baño ácido, donde están veinticuatro horas.

Este baño está hecho por lo general con salvado ágrico, despues de lo cual se las lava bien.

Se las curte empleando una decocion de zumaque.

Cuando están húmedas, ó despues de humedecidas, se las habrá secado ya, se las tiñe; el negro se da con el acetato de hierro el azul, con el añil; el morado, con el añil y la cochinilla; el amarillo, por el carmin, etc.

El rojo se da siempre con la cochinilla, pero se aplica antes del curtido, haciendo uso de un saco con dos pieles, en el que se introduce una disolucion de cloruro de estaño y alumbre, y luego en otro de cochinilla.

Tañida la piel, se hace una abertura en el saco, por la que se introduce la disolucion de zumaque para que se curta.

Para concluir la operacion de las pieles se las prensa fuertemente para que suelten el agua, y despues se las zurra para alisarlas y darlas consistencia y brillo.

Badanas.—Son las pieles de carnero ú oveja curtida por medio de encina.

Como á veces estas pieles no tienen color alguno, se las colorea como el cordoban; se zurran y sirven para delantales, fuelles, etc.

Gamuza.—Se hace con la piel de cabra, carnero y ternera, recubriendo dichas pieles por la parte de la carne de una mezcla de oropimente y cal, ó bien de sulfuro de calcio, cuyas drogas determinan la caída del pelo.

Se las trabaja de seguida al caballete introduciéndolas luego en una disolucion de salvado ágrico para *confitarlas*.

Allí se hinchan por la accion del ácido láctico que se ha desarrollado por la fermentacion del salvado.

La inmersion en este líquido ácido dura más ó ménos tiempo, segun que se trabaje en invierno ó verano.

Cuando las pieles se sacan del líquido se extienden sobre una mesa para impregnarlas de aceite de pescado; y para que esta grasa penetre por ellas se machacan con un pilon, añadiendo de tiempo en tiempo nuevas cantidades de aceite.

Terminado el engrasado se las calienta y alisa al caballete, desengrasándolas con una disolucion de potasa ó sosa; se las es-

tira, y despues se las *desflora* ó esmalta; es decir, se las frota con una herramienta á propósito para levantar irregularmente el tejido orgánico para que se presenten suaves.

Cabritilla.—Es la piel de cabrito ó cordero preparada para guantes.

Empieza el trabajo quitando el pelo ó lana lo mismo que para la gamuza; luego se las trata al caballete, y confita.

Se las adoba con una mezcla de alumbre y sal comun, y mejor con cloruro de aluminio, y se las blanquea manteniéndolas doce ó catorce horas en una disolución caliente del cloruro, ó se las tiñe usando los ingredientes que hemos citado al hablar del cordoban; se las desflora por la parte de la carne y, por último, se las estira y alisa.

Pergamino.—Es generalmente piel de ternera, oveja ó asno, adelgazada y trasparente, sobre la que se puede escribir.

La vitela es un pergamino de mejor calidad, más blanco, fino, igual y sin agujeros.

Se obtienen ambos tratanto las pieles por la cal para quitarlas el pelo, extendiéndolas en bastidores para que estén tirantes, recubriéndolas de ceniza para descubrir la carnaza y reducir su grueso, frotándolas con piedra pomez para suavizarlas, y lavándolas.

El pergamino ordinario sirve para tambores, cribas y forros de libros; el más fino para extender ciertos documentos importantes, y la vitela para los mismos usos y para iluminaciones.

LECCION XXV.

Harinas.—Sistemas principales de su fabricacion.—Clases de las mismas que circulan por el comercio —Pan fermentado y sin fermentar.—Pastas alimenticias que reconocen por base las harinas.

Dáse el nombre de harinas al polvo resultante de la trituracion y cernido de las simientes, granos y legumbres, aplicándose con particularidad este nombre al del trigo.

Las clases de trigo conocidas son muchas, pero de ellas se puede hacer la siguiente clasificacion:

1.^a Trigo chamorro de grano grueso, redondo, dorado ó rojizo, con la punta muy vellosa, dá mucho salvado y delgado, mucha harina y muy blanca, y el pan blanco, áspero y seco.

2.^a Trigo candeal con dos variedades: el candeal propiamente dicho ó *Blanquillo*, de grano corto, ovóideo, tierno y de color claro, es el mejor por la calidad de su harina, y el pan que produce es blanco, correoso y algo difícil de amasar, por lo que se mezcla esta harina con la de trigo jeja ó chamorro.

El jeja de grano redondo, mayor que el anterior, muy velludo en la punta, de color que varía desde el dorado al rojizo oscuro.

Su harina es blanca y abundante, y el pan correoso, pero toma mucha corteza y se pone muy duro.

3.^a Trigo trujillo, de grano elipsóideo, corto, relleno, de piel dorada, algunas veces roja y nunca blanca; dá una harina amarillenta y un pan no muy blanco ni sustancioso.

4.^a Trigo chapado ó cocharete, de grano trasparente, de color que varia entre dorado claro y rubio oscuro, aumenta de dureza y peso á medida que sube el color; dá mucha harina, aunque no muy blanca, y un pan moreno, sustancioso y apelmazado.

5.^a Trigo de Polonia, que dá un pan de inferior calidad.

6.^a Escaña melliza, escandía ó espelta, de grano largo y blanco, y su harina dá un pan blanco, seco, de buen sabor, pero difícil de amasar.

7.^a Escaña menor ó *esprilla*, parecido al anterior, y que sustituye á la cebada para la fabricacion de la cerveza, empleándose tambien en la de pastas para las sopas.

Y 8.^a Escaña mayor, parecida á la espelta, y que dá una harina blanca.

Tiene la harina de trigo la propiedad de ser blanca, con un ligero viso amarillo, suave al tacto, de olor y gusto débiles, aunque agradable, y al apretarla entre las manos se apela sin escurrirse entre los dedos.

Es higrométrica, pudiendo absorber hasta un 25 por 100 de su peso de agua, que pierde manteniéndola durante algun tiempo á la temperatura de 100° centígrados.

La preparacion de las harinas se hace en los molinos llamados harineros, aparatos destinados á pulverizar los granos de trigo.

Las principales partes de que consta un molino harinero son:

1.º El aparato motor.

2.º Las piedras ó muelas que están colocadas horizontalmente, la una sobre la otra, y de diámetro igual.

Una es fija, y se llama solera, y la otra móvil que recibe el nombre de corredera ó voladora.

3.º El pala-hierro y el puntal sobre los cuales está suspendida y equilibrada la piedra voladora por medio de la *anilla*.

4.º El engranador ó tolvas, aparato que introduce el grano en las piedras.

5.º El estrangél, que es el conducto por donde la harina cae de las muelas á los recipientes.

Y 6.º Los *cedazos* ó *cilindros* cribadores, que separan el salvado de la harina.

Los motores empleados en los molinos de viento son: el agua, el viento y el vapor. Los molinos de viento van cayendo en desuso por la irregularidad de su trabajo, y los de vapor no son admitidos con mucha confianza.

La parte más importante de un molino son las piedras; por esto es preciso atender de un modo especial á su eleccion y conservacion.

Para ser buenas las piedras de molino deben ser muy duras y no quebradizas, es decir, que no se rompan ni se pulvericen fácilmente.

Las piedras que han de triturar el trigo sólo han de ocupar la cuarta parte del grueso de la muela; el resto está formado por cascote endurecido con yeso.

Se usaban antiguamente las piedras llamadas *ardientes*, que son aquellas que presentan asperezas naturales que las hacen cortantes, y que han sido sustituidas por otras de grano fino, que se pican formando ranuras.

No deben ser ni calizas, ni de asperon, sino silíceas.

Las ranuras de las muelas han de ser poco profundas é iguales. Tanto la solera como la voladora han de presentar igual disposicion, sólo que la voladora es útil que sea más dura que la solera.

Las muelas, por muy bien colocadas que se encuentren, no pueden trabajar más de seis ó siete dias seguidos, y al cabo de este tiempo necesitan sufrir una operacion llamada picado, cuyo objeto es profundizar las ranuras é igualar la superficie, haciendo desaparecer las partes salientes.

La muela solera ha de estar perfectamente horizontal, encima

de una mampostería ó soportes de hierro ó madera. La voladora tiene en su parte interior la pieza llamada anilla, que es de hierro y está doblada; por su parte media se adhiere al puntal, el cual va unido al pala-hierro que trasmite el movimiento.

SISTEMAS PRINCIPALES DE LA FABRICACION Ó MOLIENDA DE LAS HARINAS.

1.º El comun, en el que el trigo es entregado al molinero tal como vino de la era y se ha conservado en el troje; el molinero lo pulveriza sin hacerle sufrir preparacion alguna, y despues, ó bien lo entrega al dueño mezclado con el salvado para que se cierna en su casa, ó bien se hace que el grano molido caiga encima de un cedazo contenido en una caja.

2.º La molienda económica consta de tres séries de operaciones, que son: 1.ª La limpia del grano de una porcion de cuerpos extraños y del polvo que están mezclados con él. Se hace la limpia en las cribas, en el limpiador y en el batidor. 2.ª La molienda propiamente dicha, en la que el trigo se introduce entre las muelas por medio de una tolva. El espacio que media entre las piedras es bastante grande para que el grano sólo salga quebrantado. Y 3.ª El cernido que separa el producto en tres porciones: una harina muy blanca llamada flor, el salvado que es ligero, y sémola, ó sean trocitos de grano sin pulverizar.

Moliendo la sémola y cerniéndola de nuevo, se obtiene la harina de primera y una sémola más fina; esta segunda sémola dá harina de segunda y una nueva sémola; esta á su vez dá harina de tercera, y una última operacion de la harina morena.

Son bastante grandes las piedras empleadas en este género de moliendas, y el movimiento que le dá á las muelas no es muy rápido.

3.ª *Molienda americana.*—Como la anterior, consta de limpia, molienda y cernido.

Se hace la molienda en molinos tan sencillos, que se encuentran reducidos á sus elementos indispensables.

Las piedras son pequeñas y giran con mucha rapidez, verificándose la operación en una sola vez, es decir, que el trigo, después que ha salido de las muelas, no vuelve á entrar en ellas; de las muelas la molienda pasa al enfriadero, que es una habitación colocada en la parte más alta de la fábrica, donde permanece la harina seis ú ocho días.

Se la agita constantemente por medio de palas ó una rosca de Arquímedes, para enfriarla y dividirla.

Tiene lugar el cernido en una criba cilíndrica de tres á cuatro metros de larga, y formada de telas metálicas de varios números, con el fin de obtener varias clases de moliendas.

Por lo regular tiene cinco divisiones, una para la flor, dos para la de segunda y dos para la de tercera y clases inferiores que no se obtienen de todos los granos.

De los cedazos pasa á los depósitos de embalaje, y se expende en sacos ó barriles.

En la molienda se obtienea también productos accesorios, como el salvado, que es la cáscara del grano grueso, y que según la cantidad mayor ó menor de harina que contenga, se le llama fino ó grueso; y las hechaduras compuestas de los granos del trigo rotos, de otros muy pequeños y de distinta naturaleza, cuyo producto se obtiene al acibar.

Las clases de harinas que circulan por el comercio son:

1.^a Harina de flor ó de primera, obtenida de la primera molienda y del primer cernido de los trigos mejores, y sirve para el pan de mejor calidad y pastelería.

2.^a Harina de segunda no tan blanca como la anterior, y cuyo pan no es tampoco tan blanco ni correoso.

3.^a Harina de tercera, ménos blanca que la precedente, y mezclada con frecuencia con harina de centeno ó cebada y salvado; dá un pan pesado y de poco sabor.

4.^a La harina de cuarta clase, que contiene un poco de glú-

ten; se avería muy pronto; sirve para hacer engrudo y un pan moreno que sabe á salvado y de un gusto amargo.

Las harinas pueden sufrir varias alteraciones, haciendo variar su calidad y destruyendo total ó parcialmente el glúten.

Una de ellas es el recalentamiento, ó sea la elevacion de la temperatura, como resultado de una fermentacion, cuyo defecto se reconoce introduciendo el brazo, ó mejor una cala de hierro en los sacos; proviene de un defectuoso sistema de molienda ó de estar apilados los sacos en los almacenes de modo que el aire no circule con libertad entre ellos.

La otra es el enmohecimiento, debido á la absorcion de la humedad, que hace que la harina se ponga terrosa y adquiera un olor desagradable y amoniacal.

Y últimamente el *apelotado*, que reconoce la misma causa que el anterior; pero la accion del agua ha sido más profunda, y la harina se ha reunido en masas más ó ménos compactas.

Las harinas suelen sufrir ciertas falsificaciones, como son la mezcla de cal, yeso ú otra sustancia que pese más, la absorcion del agua, colocando la harina en sitio húmedo poco antes de la venta, para que aumente su peso, la mezcla con la fécula de patatas, de arroz ó maíz, el grano de centeno y otras sustancias leguminosas; falsificaciones que se conocen con facilidad, ya por medio de disoluciones, ó por el olor que aquellas desprenden, y ya tambien examinando las harinas por medio del microscopio.

Pan fermentado.—Es la harina amasada con agua y cocida al fuego despues de experimentar una ligera fermentacion. Es el alimento principal de los pueblos civilizados.

Debe sus principales propiedades al glúten, materia nitrogenada, elástica y pegajosa, compuesta de glutina, fibrina, caseína, albúmina y grasas.

Estas trasformaciones se verifican más pronto si en vez de tomar una mezcla de agua y harina, se toma un trozo de masa procedente de una operacion anterior, y se añade á la mezcla.

La fabricacion del pan consta de tres operaciones principales, que son:

1.^a *Obtencion de la levadura.*—Para ello se toma un pedazo mayor ó menor, segun sea la estacion, y despues de bien trabajado se coloca dentro de una cesta y se cubre con un trapo, dejándola en un lugar caliente. A las siete ú ocho horas, esta masa ha aumentado de volúmen, se ha puesto muy elástica, hasta rechazar el dedo; cuando se trata de comprimirla exhala un olor espi-rituoso y sobrenada en el agua.

Se emplea para la fabricacion del pan la harina de trigo, y alguna vez la de algunos otros cereales, y en particular el centeno, en casos de escasez y por economía.

Cuando la harina amasada con agua se deja expuesta al calor suave, el glúten reacciona sobre el almidon, cuyos granitos se rompen y dejan salir la dextrina, la que se convierte pronto en glucosa por la accion del mismo glúten.

La glucosa experimenta una fermentacion que la trasforma en alcohol y ácidos acético y carbónico.

Este último cuerpo, que es gaseiforme, tiende á salir de la masa, pero es retenido por la viscosidad del gluten.

La accion encontrada de estos dos cuerpos hace que la pasta se levante y se produzcan en su interior las cavidades vulgarmente llamadas ojos del pan.

En este estado se llama levadura *madre ó principal*.

Se coloca para esto en el extremo de una vasta caja rectangular de paredes inclinadas, llamadas *amasaderas*, una pita de harina sobre la que se vierte el agua necesaria para reducirla á masa; se mezcla despues por pequeñas porciones la levadura madre, y cuando todo ha formado una pasta homogénea se cubre con una bayeta y se vuelve á dejar expuesta á la fermentacion.

Seis horas despues se fabrica el *cucharon* doblando la masa como en el caso anterior.

Tres horas despues se fabrica la *última levadura*, y á las seis ú ocho horas de obtenida ésta, puede ya amasarse.

2.º *Amasijo*.—Cuya operacion consta de cuatro partes:

1.ª *El desleimiento*, que consiste en mezclar la levadura con el agua y la harina necesaria para hacer el pan, añadiendo un 1 por 100 de sal comun para hacer más agradable el pan al paladar y evitar que se enmohezca.

Se hace el desleimiento mezclando el agua con la levadura, haciendo que ésta se una bien con la primera, y sin que contenga grumos.

2.ª *Vuelta*.—Añadiendo las dos terceras partes de la harina, mezclándola bien con la levadura y el agua, y añadiendo el resto de la harina se rascan las paredes de la artesa, formando con todo un cuerpo homogéneo y compacto.

3.ª *Batido*.—La masa así obtenida se trabaja levantándola y dejándola caer con fuerza, pasándola de derecha á izquierda y al contrario, comprimiéndola con los puños, estirándola y dividiéndola en pedazos que son luego comprimidos fuertemente unos contra otros.

Y 4.ª Se separa la masa necesaria para formar la levadura para la próxima hornada; se forman los panes pesando los trozos de masa, y despues se les deja algun tiempo tapados hasta que empieza la fermentacion y se encuentran dispuestos para introducirse en el horno.

Amasadera mecánica.—Se hace el amasijo easi siempre á brazo; pero este trabajo es muy pesado; así es, que se han hecho muchos ensayos para obtener el amasado por medio de un procedimiento mecánico.

Estriba la dificultad en que la fuerza del hombre no es bastante para funcionar la amasadera, y en que es difícil la introduccion en las tahonas de máquinas de vapor, por el mucho ruido que producen y los cuidados especiales que exigen.

A pesar de esto se han ideado muchos aparatos para el amasado mecánico, pero ninguno ha dado resultados satisfactorios.

Consisten, por lo general, estos aparatos en una caja, unas veces cerrada y otras abierta; siendo ésta preferible para dejar

libre acceso al aire; dicha caja tiene un eje que sale á la parte exterior y recibe el movimiento por medio de un engranaje, un manubrio, ú otro sistema de trasmision: en el interior de la amasadera, el eje tiene implantados unos brazos de forma de curva que baten la masa sin romperla, condicion necesaria para que el amasado se haga bien.

Entre las amasaderas más recomendables por su sencillez se cuenta la de Rolland, y se compone de un recipiente semi-cilíndrico de fundicion ó madera, abierto por la parte superior; el eje reposa sobre las dos paredes laterales, y sobre él están los barrotos en forma de S, dispuestos de tal modo, que entre dos brazos largos se halla uno corto, con el fin de evitar que se rompa la masa.

Este aparato es movido á mano, y puede serlo por una máquina de vapor.

3.º *Coccion*.—El horno primitivo para cocer el pan se compone de un suelo llano, oval ó elíptico, formado de ladrillos, cubierto por una bóveda que se levanta del suelo en el centro del horno; en la parte anterior tiene la puerta, y en la posterior, uno ó dos conductos para la salida del humo.

Se le caídea con madera de pino, ó ramaje seco, evitando con cuidado el uso de maderas pintadas, porque dejan en el horno vapores metálicos que pueden depositarse sobre el pan y hacerle nocivo á la salud.

La madera se deja arder dentro del horno hasta que la temperatura de éste sea de 290 á 320 grados centígrados, elevando más el calor cuando hay que cocer panes grandes.

Despues se retira la brasa y se introducen los panes en el horno por medio de largas palas, poniendo en el fondo los mayores y delante los pequeños.

Cuando el pan se ha puesto lijero y resuena golpeándole debajo y tiene la corteza superior quebradiza, está cocido.

Se han hecho modificaciones en los hornos antiguos, atendiendo á la gran pérdida de calor que ocasionan y la necesidad de quemar en ellos ciertas maderas.

Al mismo tiempo se han ensayado medios para emplear el cok, hulla y los demás combustibles, con objeto de calentar el aire que ha de penetrar en el horno y determinar la coccion.

El efecto principal de los hornos de aire caliente ó *aerotermos*, consiste en el uso que se ha querido hacer de placas metálicas para formar los suelos en donde se colocan los panes.

En estos suelos el pan se cuece mal, porque las superficies metálicas condensan la humedad sin absorberla, como hacen los de ladrillo; por lo tanto, la parte inferior de los panes conserva esta humedad, que es un impedimento para su coccion.

Rolland ha tratado de vencer este inconveniente, y el horno que ha ideado es sin disputa el mejor que se ha conocido hasta ahora.

Está formado el suelo por placas metálicas cubiertas de ladrillo; es circular y reposa sobre un eje vertical, sobre el que da vueltas, lo que permite que todos los puntos de la circunferencia del suelo se pongan delante de la puerta del horno, y se facilite muchísimo la operacion de introducir y sacar el pan; debajo de suelo y completamente aislado, está un hogar donde se quema hulla ó cok, y la llama y los gases calientes del hogar penetran en una série de conductos, inclinados unos y verticales otros, dispuestos de modo que la calefaccion sea regular y pueda moderarse á voluntad.

Cuando los panes salen del horno, es preciso dejarles enfriar con lentitud sin apilarles, porque se deformarian; para esto se les coloca verticalmente unos al lado de otros en la pieza contigua al horno.

Pan sin fermentar.—El desprendimiento del ácido carbónico que se verifica durante la fermentacion de la masa del pan, es debido á la descomposicion de parte del glúten; por lo tanto, la produccion de dicho gas determina una pérdida de sustancia nutritiva.

Por lo mismo ha sido necesario evitar esta pérdida, ya evitando la fermentacion, ya conteniéndola dentro de ciertos lími-

tes por medio de un trabajo rápido, ó por la adición de ingredientes químicos, resultando entonces el pan de mala calidad é indigesto, y tiene á veces propiedades nocivas, motivos por los cuales ha sido necesario abandonar estos sistemas.

También se ha tratado de sustituir la sal que se pone al pan por una mezcla en proporciones requeridas del ácido clorhídrico y bicarbonato de sosa, agentes que al reaccionar producen cloruro de sódio y ácido carbónico en cantidad suficiente para determinar el levantamiento de la masa.

El pan así obtenido es de buena calidad, pero no tan blanco como el ordinario, y puede contener además arsénico, metalóide que se encuentra en casi todo el ácido clorhídrico del comercio, sea cual fuere su procedencia.

Adulteracion del pan.—Se ha hecho uso del sulfato de cobre para que el pan no pierda mucha agua en la coccion; el alumbre se emplea con igual objeto.

La *creta*, el *yesso* y la *cal* se usan para blanquear la pasta del pan y darle mayor peso.

Estos fraudes se descubren incinerando un poco de pan sospechoso, tratando las cenizas por el ácido nítrico, que disuelve las bases, y reconociendo en la disolucion la presencia del cobre por el ácido sulfhídrico y el amoniaco; la de la cal por el ácido oxálico ó los oxalatos, y la de la alúmina por los carbonatos alcalinos.

Las pastas alimenticias que reconocen por base las harinas, son los fideos, macarrones, cintas, estrellas y demás pastas para la sopa, que se obtienen siempre con la harina de trigo amasada, unas veces sola, y otras mezcladas con el glúten procedente de la fabricacion del almidon por el procedimiento higiénico.

Se preparan las pastas amasando la harina de trigo con agua caliente, de modo que se forme una pasta muy dura.

LECCION XXVI.

Nociones generales sobre la fabricacion del azúcar y su refinó.— Variedades del mismo que circulan por el comercio.

Azúcares son las sustancias neutras susceptibles de trasfórmarse por la acción de los fermentos en alcohol y ácido carbónico.

El azúcar es uno de los principios vegetales más abundantes. Se obtiene de la caña de azúcar, de la remolacha, del sorgho, de las palmeras y de los arces, pero principalmente de la caña en América y de la remolacha en Europa.

La caña de azúcar contiene en 100 partes 72 de agua, 18 de azúcar y otras materias solubles y 10 de tejido leñoso. Se cultiva principalmente en la Isla de Cuba y otros puntos de América, en Filipinas, etc., constituyendo una riqueza inmensa.

Las cañas se recolectan antes de la floración; es decir, de diez á veinte meses después de la plantación, cuando adquieren un color amarillento y el zumo es viscoso y muy dulce.

Se exprimen para extraer el zumo en molinos á propósito.

Constan los molinos de tres cilindros de hierro, colocados horizontalmente y de modo que puedan aproximarse ó separarse por

medio de una rueda cuanto se quiera. Las cañas son llevadas en un tablero sin fin que las aproxima y las coloca entre los cilindros, y despues de exprimidas pasan sobre una lámina curva al otro espacio más estrecho de los cilindros.

El zumo que se obtiene por la expresion de las cañas recibe el nombre de *vesou*, y las cañas exprimidas se llaman *bagazo*, el cual se destina despues de seco para combustible.

El zumo de las cañas así extraido contiene próximamente 21 por 100 de azúcar cristalizable. Se clarifica prontamente para que no se descomponga, lo cual se practica calentándole con un poco de cal en una gran caldera de cobre á 70 grados.

Por la accion del calor se coagula la albúmina, recogiendo las materias que lo enturbian, como la clorofila, cera, etc., lo cual forma gran espuma que se eleva á la parte superior del líquido.

La cal neutraliza el fosfato ácido que contiene el líquido y forma una sal insoluble que se adhiere á las paredes.

Cuando el zumo está bien clarificado y se ha separado la espuma, se hace pasar á otra caldera que está cerca de la primera: se evapora rápidamente hasta que marque 25° Beaumé, y se cuele por una tela de lana.

Despues se lleva á otras calderas y se evapora hasta consistencia de jarabe muy espeso (40 á 42°), en cuyo caso se vierte en estanques para que se enfrie pronto; cuando está próximo á cristalizar se traslada el líquido á unos toneles de madera, en cuyo fondo hay algunos agujeros tapados.

Para favorecer la cristalizacion se agita el líquido con una tabla de madera, y el azúcar va apareciendo á medida que se va enfriando, bajo la forma de una masa compuesta de pequeños cristales.

Cuando ya no aparecen más cristales se destapan los agujeros del fondo de los toneles, con el objeto de que salgan las aguas madres.

Éstas se evaporan nuevamente para recojer nuevos cristales, y cuando ya no cristalizan más se recojen. Esto es lo que se llama

melaza ó miel de azúcar, que es muy espesa, de color pardo, y se halla compuesta de 63 por 100 de azúcar cristalizable, 13 de azúcar incristalizable, 9 de sales, materias azoadas y mucilaginosas, y 15 por 100 de agua.

La melaza se destina principalmente para obtener el rom por fermentación (1).

El azúcar que se obtiene en la primera cristalización de los toneles es muy impura y de color moreno, por lo cual se llama azúcar moscabado ó casonado. Generalmente obtienen unos 12 por 100 de zumo, perdiéndose una porción de azúcar que se transforma en azúcar incristalizable por los defectos de fabricación. Esto se evita evaporando rápidamente los líquidos á una temperatura que no pase de 100 grados. Los bagazos los aprovechan para calentar las calderas; pero tienen todavía bastante azúcar que en algunas partes la benefician. El azúcar bruto se purifica en las fábricas de refinación, de lo cual hablaremos.

Extracción del azúcar de remolacha.—Esta industria se ejerce en grande escala en Francia y Alemania.

Las remolachas más á propósito para obtener el azúcar son las blancas, llamadas de Silecia, variedad de cuello rosado.

La variedad roja no se emplea porque es difícil separar la materia colorante.

Las remolachas se conservan en silos recubiertos de tierra, teniendo cuidado de separar previamente las hojas, procurando no herirlas, porque entonces se descomponen fácilmente.

Después de bien limpias las remolachas se reducen á pulpa por medio de rayos cilíndricos, y en seguida se exprimen bien con una prensa hidráulica; de esta manera se obtiene el zumo en la proporción de un 15 á 20 por 100.

En seguida se debe proceder á la extracción del azúcar, porque el zumo se altera muy pronto.

(1) Veinticinco kilogramos de melaza dan por la fermentación y destilación 12 litros de alcohol de 93°.

Para esto hay que practicar las operaciones siguiente: 1.^a, purificación del zumo; 2.^a, filtración por el negro animal en granos; 3.^a, evaporación; 4.^a, nueva filtración por el negro animal; 5.^a, cocción; 6.^a, enfriamiento, y 7.^a, cristalización.

La primera operación tiene por objeto separar los ácidos, la albúmina y las materias mucilaginosas. Para esto se calienta rápidamente el zumo á la temperatura de 60° en calderas cilíndricas de doble fondo, de cobre, haciendo llegar vapor de agua.

Después se añaden 50 gramos de lechada de cal por cada hectólitro de zumo. Entonces se hace hervir el líquido y aparece una espuma en la superficie, al mismo tiempo que se deposita en el fondo el precipitado. Se deja que se deposite bien, y se pasa á la segunda operación, es decir, á filtrar el líquido por el negro animal en granos.

Esto se hace en el filtro Dumont, que está compuesto de una caja rectangular de hierro, en cuya parte inferior hay una caja de doble fondo con un diafragma lleno de agujeros; sobre éste se coloca una tela húmeda, y en seguida el negro granulado y humedecido de antemano. Ocupa el negro hasta la parte superior de la caja prismática; sobre él se coloca una tela húmeda, y encima un diafragma metálico agujereado como una criba, sobre el cual se hace llegar el zumo por medio de un tubo con su llave.

El zumo atraviesa por las capas de carbon y sale por una llave que hay cerca del fondo de la caja, casi sin color y desprovisto en gran parte de cal. Un tubo que se eleva verticalmente desde la caja de doble fondo que hay en la parte inferior, permite salir el aire á medida que va colando el líquido.

El zumo clarificado en el filtro de Dumont se lleva á las calderas evaporatorias, las cuales se calientan por el vapor de agua, á alta presión que circula en tubos de hierro encorbados, colocados en el fondo de la caldera. Estas calderas se pueden inclinar para hacer salir el líquido por una gran llave. Cuando el zumo señala 25°, se saca de las calderas y se pasa otra vez por el filtro Dumont.

Despues se concentra rápidamente en el vacio, para lo cual se emplea el aparato Howar, modificado por Roth. Cuando el líquido llega á adquirir una concentracion de 42 á 43° se traslada á un enfriador, y en el momento que empieza á cristalizar se coloca en vasijas cónicas de tierra cocida, en cuyo vértice hay un agujero que se tiene cerrado hasta que cristaliza el azúcar. Estos conos están en una estufa á la temperatura de 25°. Cuando haya cristalizado todo el azúcar, se abre el agujero y se recoje el jarabe espeso que no ha cristalizado.

Como esto es bastante incómodo, se prefiere en el dia enfriar el líquido evaporando en vasijas grandes de doble fondo, agitando para que los cristales sean arenáceos. Despues se traslada la masa confusa de cristales á cajas de hierro galvanizado, cuyo fondo es de tela metálica, por la cual pasa el líquido incristalizable con facilidad y rapidez.

Las aguas madres ó melazas dan más azúcar por nuevas evaporaciones, y despues que ya no se obtienen más cristales, se guardan.

El azúcar así obtenido es impuro, siendo necesario refinarlo; pero antes suelen lavarlo con jarabes muy espesos que disuelven las materias extrañas y no el azúcar.

Refinacion del azúcar.—El azúcar de caña obtenido segun dijimos anteriormente, es necesario refinarle para blanquearle, porque contiene materia colorante y sales. Aún hay más necesidad de refinar el de remolacha porque contiene además cal, y lo que es peor, que conserva el olor y sabor de la remolacha.

Para refinar el azúcar se disuelve en calderas á propósito en agua, añadiendo á la disolucion 4 por 100 de negro animal fino y un poco de materia albuminosa, que puede ser albúmina de huevo ó sangre.

Se calienta el líquido por medio del vapor de agua, que circula por tubos de hierro celado en el fondo de la caldera.

Por la accion del calor se coagula la albúmina, y el negro animal recoje la materia colorante. Despues se filtra el líquido en

los filtros de Taylor perfeccionados. Estos consisten en varias mangas de tela colocadas en una caja rectangular de doble fondo, de modo que la abertura de las mangas reposa al nivel de la caja, y la inferior sale fuera del fondo.

Se echa el líquido en la caja, y la filtracion se efectúa de fuera á dentro de las mangas, las cuales, para que no se pleguen, llevan en su interior armadura de mimbres ó alambres.

Los depósitos que quedan en el fondo de la caja se lavan con agua, la cual se destina para disolver los azúcares en una nueva operacion.

El residuo se aprovecha para abonos.

Despues de esta operacion se lleva el líquido al filtro Dumont, y despues se evapora en el vacío en el aparato Howard hasta que señale 42 ó 43°; por último, se enfrían los líquidos y se ponen á cristalizar en moldes cónicos, ó mejor en grandes cajas, segun se dijo al hablar del azúcar de remolacha.

En algunas fábricas se colocan sobre el azúcar en moldes ónicos una torta de arcilla húmeda para que el agua vaya disolviendo la materia colorante y escurra por el agujero inferior, pero es preferible con este objeto servirse de un jarabe espeso hecho con azúcar blanco que disuelve las impuridades y no el azúcar.

Los procedimientos de fabricacion y refino de azúcar se van perfeccionando constantemente.

Para separar la cal empleada en la desecacion de los zumos se hace llegar á la caldera el ácido carbónico producido por la combustion del cok, pasandole antes por una vasija con agua para que se lave. Tambien se usa para el mismo objeto el bisulfato de cal.

Los azúcares de caña circulan por el comercio con varios nombres segun sea la forma y procedencia de ellos.

Azúcar de pilon es el azúcar blanco obtenido en vasijas cónicas.

Además se vende en terrones y en pequeños cristales.

El azúcar moreno lo suelen mezclar con el blanco, resultando una clase que llaman azúcar terciado, por contener un tercio del blanco.

El azúcar piedra ó azúcar cande es el azúcar cristalizado, el cual se prepara del modo siguiente:

Se hace con el azúcar blanco y agua una disolución que se evapora hasta que señale 38°, en cuyo caso se echa en vasijas cristalizadoras colocadas en una estufa á la temperatura de 30° para que cristalice el azúcar; en esta vasija se ponen cuerdas de una parte á otra de sus paredes para que se vayan adhiriendo los cristales y se nutran, resultando de este modo esas especies de rosarios que vemos en las confiterías.

El azúcar de arce se obtiene de los arces (acer saccharinum) en los Estados Unidos, perforando el tronco de este árbol una ó dos pulgadas para que salga la sávia, que recojen en recipientes por un tubo ó canal colocado en el agujero.

Un arce de dimensiones regulares dá 113 litros de sávia, de la que se extraen unos dos y medio kilogramos de azúcar.

En la Malasia y en la India obtienen azúcar del zumo de varias palmeras, que consumen los indígenas en el estado impuro en que la obtienen.

Entre los diferentes procedimientos que se emplean para el análisis de los azúcares expondremos los siguientes:

Si se trata de averiguar si un azúcar es de caña ó glucosa, se toma como reactivo el bicromato de potasa.

Se hierve una solución saturada de esta sal con el azúcar, y después se deja enfriar, observando si toma color verde, en cuyo caso es azúcar de caña, y si no toma color, es glucosa.

Si el azúcar de caña contiene un tercio de glucosa no aparece el color verde, y si tiene menor cantidad debilita mucho dicha coloración verde.

Para determinar la cantidad de azúcar de caña y glucosa que hay en una mezcla, expondremos, entre los varios métodos propuestos, el conocido por el método de Payen.

Está fundado este procedimiento en la propiedad que tiene el alcohol saturado de azúcar de no disolver más azúcar de caña puro, pero sí la glucosa y las melazas.

El líquido de prueba se prepara de este modo: alcohol de 85° centesimales, 100 centímetros cúbicos; ácido acético de 8°, 50 centímetros cúbicos, y azúcar cande seco en polvo, 50 gramos.

Con estas cantidades está saturado el líquido de azúcar á 50°, y para que permanezca saturado á todas temperaturas se suspende en el vaso un rosario de azúcar piedra.

Para ensayar un azúcar se tritura en un mortero, con cuidado de no romper los cristales, y se pesan 10 gramos, los cuales se introducen en un tubo graduado: se añaden 10 centímetros cúbicos de alcohol anhidro para que absorba el agua que tenga el azúcar, agitándolo bien; despues del reposo se decanta el alcohol, el cual, siendo anhidro, no disuelve nada del azúcar caña.

Hecho esto se añaden 50 centímetros cúbicos del líquido de de prueba, se agita y se deja en reposo, decantándole despues.

Se repite la misma operacion con más líquido de prueba dos ó tres veces hasta disolver toda la glucosa y el azúcar incristalizable que tenga el azúcar, y por último, se lava ésta sobre un filtro con alcohol de 96°.

Se deseca y se pesa, siendo la pérdida de peso la cantidad de materias extrañas que contenia el azúcar.

LECCION XXVII.

Principios en que estriba la fabricacion de las bebidas fermentadas, vinos, cervezas, sidra.—Alcohol ó espíritu de vino.—Aguardientes —Determinacion del valor intrinseco de un vino ó de un aguardiente, fundada en el alcohol absoluto que contiene.

El zumo de las uvas es el más importante de los zumos azucarados, pues dá lugar por su fermentacion al líquido llamado vino.

Cuando se deja abandonado á sí mismo por algunos dias el zumo de las uvas ó mosto á una temperatura de 15 á 25°, las materias albuminosas que contiene se convierten en fermento, que actúa sobre el azúcar, trasformándole en alcohol y ácido carbónico.

- La fermentacion se manifiesta por los fenómenos siguientes:
- Euturbiamiento del mosto.
- Desprendimiento de ácido carbónico con gran efervescencia.
- Aumento de temperatura.

Gay-Lussac demostró, por medio de un curioso experimento, que para que haya fermentacion es indispensable el contacto del aire, aunque una vez de iniciada se pueda prescindir de dicho contacto.

Preparacion de los vinos.—La preparacion del vino compren-

de las operaciones siguientes: 1.^a, vendimia; 2.^a, despalillado; 3.^a, expresion; 4.^a, fermentacion tumultuosa; 5.^a, trasiego; 6.^a, fermentacion lenta; 7.^a, segundo trasiego, y 8.^a, clarificacion ó encolado de los vinos.

La calidad de las uvas y la escrupulosidad de la preparacion, son las causas que más influyen para obtener un buen vino.

En España es donde se encuentra la mejor calidad de uvas, pero en algunas provincias se pone muy poco cuidado en la elaboracion.

El terreno más á propósito para la vid es un terreno mixto, más bien arenoso y calizo que arcilloso, en un clima templado ó caliente en que sea la temperatura lo más constante y regular posible.

Los abonos para las viñas deben ser minerales y cenizas de plantas, pues el estiércol no es conveniente sino al tiempo de plantarlas. Las viñas antiguas dan mejores mostos que las recién plantadas.

La vendimia debe hacerse cuando todos los racimos estén perfectamente maduros, separando los que no lo estén y cuidando de que sea en días secos y no en tiempo humedo y lluvioso.

Antes de exprimir las uvas se someten los racimos á la operacion llamada despalillado, pues si no se despalillan resultan los vinos cargados de principios astringentes que les dan mal sabor y aspereza.

Cuando sólo se trata de obtener vinos para la destilacion se suprime el despalillado por innecesario.

Para los vinos blancos tampoco se hace el despalillado, pues para su conservacion les conviene el tanino del escobajo.

El despalillado se hace dando vueltas á los racimos colocados en un tonel, con una horquilla de tres puntas.

La expresion de las uvas se practica pisándolas varios hombres con los piés descalzos, y recojiendo el zumo que por un canal vá á parar á unas cubas de madera.

Se han ideado para la expresion de las uvas varios aparatos,

siendo uno de los más usados el que consta de dos grandes cilindros de madera movidos por medio de un manubrio.

En la parte superior hay una cuba para poner las uvas y por la inferior cae el zumo que se recoje en cubas de madera.

Después de pisadas las uvas se llevan á la prensa, donde se las acaba de extraer el zumo.

Obtenido el zumo ó mosto, se deja abandonado á sí mismo al contacto del aire para que experimente la fermentación tumultuosa.

Al cabo de unos días se calienta el líquido, se enturbia y se desprende gran cantidad de ácido carbónico, como si se verificara ebullición; los restos orgánicos del fruto suben á la superficie, constituyendo una capa que se llama sombrero, el cual desciende luego que cesa la efervescencia. Entonces se rompe el sombrero y se mezcla con todo el líquido, dejándolo hasta que quede el líquido claro y sin efervescencia, para hacer luego el trasiego.

La duración de la fermentación tumultuosa varía, según la clase de los vinos, desde ocho ó diez horas hasta ocho ó diez días.

Después se pasa á la operación del trasiego, colocando el vino en toneles ó en cuevas ni muy secas ni muy húmedas, de 16 á 19 metros de profundidad y expuestas hácia el Norte.

Entonces se dejan para que experimenten la fermentación lenta: hay desprendimiento de ácido carbónico y se enturbia el líquido, formándose una espuma en la parte superior, la cual cae fuera de la vasija, porque se tiene lleno el tonel con este objeto.

Durante esta segunda fermentación no conviene el contacto del aire, por lo que se tienen los toneles y tinas tapados con una tabla, por la cual pasan unos tubos sumergidos en el líquido por los que sale el ácido carbónico.

En las fábricas de vinos bien montadas se usa la compuerta hidráulica de Seville-Auger, que consiste en una tapadera de madera, en cuyo centro hay una abertura con una válvula que se eleva dando salida al ácido carbónico, volviendo á caer en seguida sin permitir la entrada del aire.

Conviene conservar los toneles bien llenos durante esta segunda fermentacion, lo que se consigue añadiendo vino conforme ván disminuyendo de volúmen los que están fermentando.

Durante esta fermentacion que dura de tres á cinco meses, se van depositando las materias insolubles en suspension en el vino, constituyendo las heces compuestas en su mayor parte de bitartrato de potasa ó sea tártaro crudo.

Después de esta segunda fermentacion, se hace un segundo trasiego, ejecutándose la importante operacion de la clarificacion si los vinos no están bien claros. La clarificacion ó encolado se hace echando en los vinos de ocho á diez claras de huevos por hectólitro de vino, ó mejor gelatina (cola de pescado) de 19 á 20 gramos por hectólitro, desleida previamente en un poco de vino y mezclándolo bien con el de los toneles.

Algunos vinos muy fuertes y amargos se clarifican con sangre reciente de toro ó carnero para que la albúmina de la sangre separe el tanino formando una combinacion insoluble.

Los vinos se dividen en vinos dulces, generosos y secos.

Los primeros contienen gran cantidad de azúcar, y los segundos apenas contienen. En Málaga y Cariñena se obtienen vinos dulces naturales, porque la uva es muy rica en azúcar y queda una porcion sin fermentar.

Artificialmente tambien se producen vinos dulces, mezclando al mosto antes de fermentar una cantidad igual de mosto cocido hasta que se haya reducido á la cuarta parte de su volúmen.

Tambien se prepara un vino dulce, añadiendo al mosto cuando está fermentando cierta cantidad de alcohol ó aguardiente que paraliza la fermentacion é impide que una cantidad de azúcar se descomponga.

Vinos espumosos.—Estos son vinos blancos que tienen ácido carbónico en disolucion. Los mejores se preparan en un departamento de Francia llamado Champagne y de aquí el dárseles este nombre.

Se fabrican generalmente con uvas tintas, porque el vino de estas uvas se fabrica mejor que el de las blancas.

Se hace con toda escrupulosidad y se pasan del mosto antes de exponerle á la fermentacion los depósitos y las películas para que no resulten de color rojo. El mosto se coloca en toneles nuevos azufrados, llenos completamente para que al verificarse la fermentacion tumultuosa salgan las materias extrañas. Luego que haya concluido la fermentacion, se evita en lo posible el contacto del aire.

Del 15 al 30 de Diciembre se trasiega á toneles azufrados; se clarifica con gelatina, y un mes despues se trasiega otra vez, y se añade al vino un litro de coñac ó aguardiente superior y un jarabe hecho con azúcar cande disuelto en buen vino blanco, empleando unos dos kilogramos de azúcar para cada 100 botellas de vino.

Se deja hasta fin de Febrero y se clarifica otra vez, y hácia fin de Marzo se coloca en botellas fuertes, tapándolas con buenos corchos que entran á presion y se sujetan con alambres.

Las botellas se colocan en cuevas, echadas en tierra en un plano inclinado y de modo que se pueda recojer el vino procedente de las muchas botellas que se rompen. En esta disposicion se dejan por diez ó doce meses, durante cuyo tiempo continúa la fermentacion dentro de las botellas cerradas, disolviéndose en el vino el ácido carbónico que se produce.

Se forma un depósito de fermento, el cual se saca de las botellas por medio de una operacion muy delicada llamada degüello.

Para esto se colocan las botellas boca abajo sobre planchas agujereadas, y cuando todo el depósito se ha reunido sobre el tapon, se rompen los alambres y sale el tapon con el fermento; entonces se reemplaza rápidamente el vino que ha salido con vino blanco ó con un jarabe que tenga aguardiente, se vuelven á tapar las botellas inmediatamente con nuevos corchos á presion, se sujetan con alambre y se lacran, ó mejor se cubren con papel de estaño.

Después de cinco ó seis meses se puede beber el vino así preparado. La presión del ácido carbónico llega algunas veces hasta cuatro atmósferas.

En el día se preparan también vinos espumosos artificiales, saturando con ácido carbónico un buen vino blanco, por medio del aparato de Savarèse, como se hace para las aguas gaseosas; pero el vino así preparado no tiene ni el gusto ni la persistencia de los verdaderos vinos de Champagne.

Cervezas.—Se dá el nombre de cerveza á infusiones de cebada germinada, fermentadas y cocidas con lúpulo.

Las primeras materias que se emplean en la fabricación de la cerveza son la cebada y los conos de lúpulo.

La fabricación de la cerveza comprende las operaciones siguientes: 1.^a, preparación de la malta; 2.^a, preparación del mosto; 3.^a, fermentación del mosto; 4.^a, clarificación de la cerveza.

La malta, que no es otra cosa que la cebada germinada, se prepara poniendo la cebada en maceración con agua en grandes cubas, se remueve y se deja por cierto tiempo, separando los granos averiados que suben á la superficie; la maceración debe durar hasta que se deshagan los granos entre los dedos. Después de lavados los granos y escurridos en agua, se lleva á los germinadores, que son las piezas donde se hace germinar la cebada extendiéndola en el suelo en capas delgadas; á medida que avanza la germinación se remueve y se extiende la cebada. A los pocos días se vé salir las raicillas y el tallo, y cuando éste tiene dos tercios de la longitud del grano se hace paralizar la germinación. Esto se consigue sometiendo á la desecación la cebada germinada, extendiéndola en un granero bien aireado y desecándola después en un tostador á la temperatura de 50°.

Después de seca se separan las raicillas frotando la cebada germinada en cribas; la malta así preparada queda del mismo aspecto que la cebada ordinaria, pero se distingue de ella por su sabor azucarado.

Para preparar el mosto se reduce la malta á polvo grueso en

molinos á propósito, y se lixivia en una cuba cónica de tres á cuatro metros de diámetro y 1,7 de altura, provista de un doble fondo con agujeros cónicos.

La malta pulverizada se coloca de modo que ocupe una capa de 30 á 40 centímetros, y se hace llegar agua de una caldera á 60° por medio de un tubo en forma de sifon que penetra hasta el doble fondo de la cuba. Se agita bien y se deja por media hora, haciendo llegar despues 20 hectólitos de agua á 90°, y despues de agitarlo bien se deja en reposo por dos horas, tapando la cuba para reconcentrar el calor. Luego se saca el líquido del doble fondo abriendo una llave y se lleva á la caldera que ha de servir para la coccion. Se hace llegar más agua á 90° y se repite la operacion formando más mosto, que se saca despues del reposo y se une al primero. El mosto se somete en seguida á la ebullicion, y luego que ha hervido un poco, se agrega el lúpulo en proporcion de 300 gramos á un kilogramo por hectólitro de malta empleado.

Se le somete á la coccion por dos ó cuatro horas en calderas de 30 hectólitos de capacidad; despues de la coccion se saca el líquido por una llave del fondo de la caldera y se conduce á una caja rectangular de medio metro de profundidad por cuatro metros de lado en donde se deja en reposo.

En esta caja hay una malla que la divide en dos compartimientos, que sirve para filtrar el líquido, separando el lúpulo y materias extrañas. Despues se hace enfriar el líquido por medio de corrientes de agua fria que pasan por tubos sumergidos en las cajas enfriadoras donde se echa el líquido.

En seguida se procede á la fermentacion, que se consigue colocando el mosto en una cuba profunda, y añadiéndola una corta cantidad de levadura de cerveza procedente de una operacion anterior.

La fermentacion alcohólica continúa durante algunos dias.

Cuando concluye la fermentacion tumultuosa se coloca la cerveza en pequeños toneles, donde se reanima la fermentacion y

se forma espuma que sale por la compuerta, y cuando no sale más espuma se da por concluida la fermentacion, que permite pasar al clarificado de ella.

La clarificacion se hace como la de los vinos, añadiéndole gelatina. Al cabo de tres ó cuatro dias se encuentra clara y se embotella.

Sidra.—Se llaman sidras los vinos preparados con el jugo ó zumo de las manzanas y de las peras.

Despues de un mes de la recoleccion de estas frutas se reducen á pulpa por medio de máquinas de dos cilindros, y despues se prensan para obtener el zumo. Este se pone en toneles á la temperatura de unos 15°, dejándolo que experimente la fermentacion tumultuosa de modo que salgan fuera las espumas.

Un mes despues se traslada el líquido claro á cubas azufradas, tapándolas bien, en donde se deja que experimente la fermentacion lenta, las sidras se conservan muy mal y fácilmente se descomponen. Si se quiere sidra espumosa, se embotella antes de concluir la fermentacion lenta, sirviéndose de buenos corchos con alambres.

La sidra contiene de unos 4 á 6 por 100 de alcohol.

Alcohol ó espíritu de vino.—El alcohol se encuentra en todos los líquidos que han experimentado la fermentacion alcohólica, como el vino, cerveza, sidra, etc., y se obtiene por destilacion de estos líquidos.

El aguardiente (de 50° á 60° centesimales) se obtiene destilando el vino ú otros líquidos alcohólicos hasta que los productos no se inflamen; y el espíritu de vira (de 82° á 86°) se obtiene rectificando el aguardiente.

El alcohol es un líquido neutro, movible, incoloro, de olor especial agradable, y de sabor algo cáustico cuando está concentrado, pero diluido en agua es agradable.

Fabricacion de los aguardientes y del alcohol.—Hemos dicho que todos los líquidos azucarados que han experimentado la fermentacion alcohólica, pueden emplearse para obtener el alcohol

por destilacion. Por la fermentacion alcohólica se produce alcohol y ácido carbónico. Tambien se emplean para obtener el alcohol, el trigo, la cebada, el centeno, arroz y todas las materias amiláceas, haciendo que antes pase la fécula á azúcar y despues que experimente la fermentacion alcohólica.

En España se obtiene del vino, que es el líquido que da mejor alcohol.

La obtencion de aguardientes y alcohol constituye en nuestro país una industria de la mayor importancia.

Las especies superiores son las obtenidas por la destilacion del vino blanco ó tinto.

Tambien se obtienen aguardientes inferiores de los vinos turbios y del orujo ó casca, cuyas materias dan un líquido de olor empireumático.

En la destilacion del vino se desprende primero el alcohol que hierve á 78°, arrastrando cierta cantidad de agua, la cual va aumentando á medida que avanza la destilacion hasta llegar á ser agua sola lo que se destile. Los primeros productos son más ricos en alcohol que los últimos.

El aparato que se emplea para destilar el vino es un alambique grande llamado *alquitara*. Obtienen primero aguardiente, es decir, una mezcla de alcohol y agua que señale de 20 á 24° Beaumé (50 á 61° centesimales), y despues lo rectifican por una nueva destilacion, obteniendo el espíritu de vino ó sea un alcohol con ménos agua, 34 á 36° Beaumé.

En la actualidad se emplean para la obtencion del espíritu de vino aparatos modernos, en los cuales resulta en la primera destilacion de mucha concentracion, ahorrando de este modo combustible y tiempo.

Uno de los más usados es el de M. Savalle.

Alcohol de granos.—Los granos que más generalmente se emplean son, la cebada, centeno y arroz. Tambien se emplean la fécula de patatas y, en general, todas las sustancias amiláceas.

La operacion comprende tres partes principales, que son:

- 1.^a, sacarificación de la fécula; 2.^a, fermentación del azúcar;
- 3.^a, destilación.

La sacarificación se efectúa sometiendo la fécula á la acción de los ácidos sulfúrico ó clorhídrico.

La fermentación se produce por la acción sobre el líquido de la levadura de cerveza.

La destilación se practica lo mismo que la del vino, con la diferencia de que es preciso rectificarlo por no salir pura la primera destilación y depurarlo, filtrándolo por carbon en aparato especial.

DIVERSOS LÍQUIDOS ALCOHÓLICOS.

Licores y aguardientes.—En el comercio se llama aguardiente á un alcohol acuoso que señala de 20 á 24° Beaumé ó sean 50 á 61° de Gay-Lussac, y espíritu de vino al alcohol concentrado que señala de 34 á 36° Beaumé, ó sean 83 á 86° de Gay-Lussac.

El aguardiente de beber contiene un poco de esencia de anís, á lo cual es debido el enturbiamiento que se produce al mezclarle con agua, porque la esencia se precipita.

El coñac es un aguardiente de color amarillento, debido á una materia orgánica tomada de los toneles y á un poco de azúcar quemado.

El rom es una bebida alcohólica obtenida de las melazas del azúcar de caña ó del zumo de caña fermentado, al cual le dan color y aroma infundiendo en él ciruelas, clavos de especias, azúcar quemado, brea y comunmente raspaduras de suelas.

La ginebra es un aguardiente fuerte destilado sobre bayas de enebro.

El kirsch procede de la destilación del zumo de las cerezas negras despues de fermentar.

El marrasquino lo hacen en la Dalmacia por fermentación del zumo de ciruelas y albaricoques.

El whisky le preparan en Inglaterra con cebada germinada

pura, haciendo fermentar la infusión con levadura de cerveza.

Los licores se preparan macerando en aguardiente diversas sustancias vegetales de las cuales se disuelven los principios aromáticos y extractivos; destilando los licores, resultan de sabor suave.

El objeto de la alcoholometría es averiguar la cantidad de alcohol puro contenido en los aguardientes y alcoholes.

El medio más empleado es el de los areómetros.

El areómetro ó alcoholómetro de Gay-Lussac es preferible á todos. El instrumento está graduado á la temperatura de 15°, marcando cero en el agua destilada y 100 en el alcohol anhidro.

Con este areómetro se puede saber el volúmen de alcohol puro contenido en las diferentes mezclas de alcohol y agua; así, si el instrumento marca 70°, nos dice que contiene 70 volúmenes de alcohol puro y 30 de agua.

Como las variaciones de temperatura alteran el volúmen de los líquidos, y por consiguiente su densidad, es menester hacer una correccion reduciendo los grados á la temperatura de 15°, para lo cual va el instrumento acompañado de un termómetro.

Gay-Lussac construyó una tabla para este objeto, pero puede hacerse fácilmente la correccion por medio de la fórmula de Francœur: $R=C\pm(0.4\times t)$, donde R indica la riqueza alcohólica, C los grados que marca el alcoholómetro, 0.4 es un coeficiente constante, y t indica la diferencia entre la temperatura de 15°, que es la de la construcción del aparato, y la temperatura á que se opera, que añade ó se resta, según sea inferior ó superior á 15°.

Ejemplo: ¿Cuál es la verdadera riqueza de un alcohol que ha marcado 80° en el areómetro centesimal á una temperatura de 10°?—*Resolucion:* $R=80^{\circ}+(0.4\times 5)=82^{\circ}$.

Cuando los líquidos alcohólicos contienen resinas, azúcares, sales ú otras materias extrañas, se puede conocer aproximada-

mente la cantidad del alcohol por medio de un aparato llamado ebullómetro ó termómetro alcohométrico. En este instrumento el espacio comprendido entre el punto de ebullición del alcohol y el del agua (que forma el cero) está dividido en cien partes designadas, las cuales se han determinado sumergiendo el ebullómetro en diversas mezclas y marcando el punto de ebullición.

El objeto de la alcohometría es averiguar la cantidad de alcohol puro contenido en las aguardientes y alcohólicas.

El medio más empleado es el de los ebullómetros.

El ebullómetro ó alcohómetro de Gay-Lussac es susceptible de marcar el instrumento está graduado á la temperatura de 15°, marcando cero en el agua destilada y 100 en el alcohol absoluto.

Con este ebullómetro se puede saber el volumen de alcohol puro contenido en las diferentes mezclas de alcohol y agua; así en el instrumento marca 70°, eso dice que contiene 70 volúmenes de alcohol puro y 30 de agua.

Cuando las variaciones de temperatura afectan el volumen de los líquidos, y por consiguiente en densidad, es necesario hacer una corrección reduciendo los grados á la temperatura de 15°, para lo cual va el instrumento acompañado de un termómetro.

Gay-Lussac construyó una tabla para este objeto, pero puede hacerse fácilmente la corrección por medio de la fórmula de expansion: $E = C(1 + \alpha X)$, donde E indica la riqueza alcohólica, C los grados por marca en el ebullómetro, α es un coeficiente constante, y X indica la diferencia entre la temperatura de 15°, que es la de la construcción del aparato, y la temperatura á que se opera, que puede ser tanto superior ó inferior á 15°.

Exemplo: Dada una verdadera riqueza de un alcohol que ha marcado 80° en el ebullómetro construido á una temperatura de 10°— $R = 80(1 + 0.001013(15 - 10)) = 80.405$

Cuando las diferentes alcohólicas contienen raras, azúcares, sales ó otras materias extrañas, se puede conocer aproximada-

LECCION XXVIII.

Sistemas varios de alumbrado.

Hay varios, y pueden reducirse á cinco, que son: 1.º, por las velas y bujías; 2.º, por los aceites de granos y semillas; 3.º, por el petróleo; 4.º, por el gas bicarburo de hidrógeno, y 5.º, por la luz oxhídrica que está en ensayo.

Dáse el nombre de velas ó candelas á unas mechas ó torcidas de algodón cubiertas de sebo, que sirven para el alumbrado, y el de bujías cuando están hechas con cera, estearina ó esperma de ballena.

Cuando las velas son largas se llaman cirios.

Hay dos sistemas diferentes para obtener las velas y bujías; el llamado á la *varilla* y el llamado al *molde*.

Consiste el sistema á la *varilla* en suspender de un aro de hierro colgado del techo cierto número de mechas de algodón, colocar debajo del aro la caldera que contiene el sebo ó cera fundida, y sumergir muchas veces las mechas en la disolución, haciendo subir y bajar el aro por medio de una polea y de una cuerda.

Terminada cada inmersión se deja secar la capa de grasa adherida, y se continúa hasta que la vela tiene el grueso requerido.

El sistema del *molde*, empleado para las demás sustancias y

áun para el sebo, consiste en fundir la materia, y cuando está próxima á congelarse, verterla en unos moldes cónicos, formados de una aleacion de plomo y estaño, dentro de los que se encuentra tendida la mecha por un nudo que la retiene por la parte inferior y de una varilla que la sostiene por arriba.

Están reunidos los moldes en una especie de bancos ligeramente evasados, en los cuales se echa la grasa fundida.

Cuando se obtienen velas de sebo, se pone muy poco cuidado en preparar las mechas; así es que hay que despavilar con frecuencia las velas cuando arden para que den buena luz, pero si son de esperma, entonces se trenzan las mechas de un modo especial, procurando que no sean muy gruesas, y para que se carbonicen por completo y no haya necesidad de despavilarlas, se las moja en una disolucion de ácido bórico, que se combina con las cenizas de las mechas al arder y forma un vidrio fusible y poco voluminoso.

Cuando se tienen las bujías moldeadas, se las saca del molde calentándole ligeramente, y si son de sebo se las empaqueta y vende; y en los demás casos sufren tres operaciones con objeto de darlas mejor aspecto.

La primera es el *blanqueo*, exponiéndolas durante algun tiempo á la accion del aire y de la luz.

La segunda es el *lavado* para separar de la superficie de las bujías el polvo que pudiera haberse pegado durante la exposicion al aire, sumergiéndolas al efecto durante algunos momentos en una disolucion débil de carbonato de sosa.

La tercera es el *pulimento*, y consiste en alisarlas, introduciéndolas en una tolva, de la cual las extrae un rodillo una á una, el cual cierra por un lado la tolva.

Este rodillo las deja caer sobre una tela sin fin de lana, larga é inclinada, que se mueve con mucha velocidad, y que hace pasar las velas por debajo de tres rodillos que giran en sentido inverso á la tela; en virtud de este frotamiento la superficie de las velas se alisa.

Caen despues en un depósito y se las empaqueta.

El alumbrado por los aceites de granos y semillas se practica en un depósito que tiene un *mechero* donde se verifica la combustion.

El depósito es de forma caprichosa y de metal, porcelana ó tierra, y puede estar colocado al nivel del mechero y más alto ó más bajo que éste.

En esta situacion es como se le acostumbra á encontrar, si bien presenta el inconveniente de que la torcida tiene dificultad en absorber el aceite y la luz no es tan brillante como debiera.

Los depósitos superiores á los mecheros tienen el inconveniente de que quitan parte de la luz, que á veces facilitan demasiado aceite y que se descomponen con frecuencia; están casi abandonados, y los depósitos que se encuentran sensiblemente á la misma altura que la mecha, tienen tambien la desventaja de que quitan parte de la luz, y por lo tanto que sólo sirven para lámparas que han de estar colgadas del techo.

Resulta, pues, que las lámparas de depósito inferior son las mejores; para evitar el inconveniente que resulta de la difícil ascension del aceite en la mecha por la capilaridad; se han ideado varios métodos.

De ellos el más perfecto es el de la lámpara llamada *moderador*.

El depósito inferior, destinado á contener el aceite, hace las veces de un cuerpo de bomba, sobre el cual se apoya el émbolo, que entra á frote en el depósito. Sobre el émbolo hay un resorte fijo en la parte superior del mismo: dicho resorte ejerce constantemente una presion sobre el émbolo, que á su vez comprime el aceite, el cual se ve obligado á subir por el tubo y á verterse en el mechero.

Como todo el aceite no se quema, parte de él cae en el fondo de la lámpara encima del piston, de modo que éste no tiene accion sobre él; para que se ponga debajo se da vuelta á la llave, la cual hace subir una cremallera que comunica con la parte in-

ferior del émbolo y le levanta; entonces se forma un vacío debajo de este émbolo, y como la presión atmosférica ejerce su acción sobre el aceite, que está encima, los bordes del émbolo, que son de cuero, se contraen y el aceite penetra en la parte inferior.

El mechero empleado es circular, para que el aire entre por el interior, y con objeto de activar la combustión se coloca sobre la lámpara un tubo de vidrio que hace las veces de chimenea.

Otro de los aparatos empleados para quemar los aceites de granos y semillas es la lámpara solar, que se compone de un depósito de aceite atravesado por un tubo abierto, sobre el cual entra á frote una pieza de latón que sostiene la mecha; el pié de la lámpara es hueco y tiene un cierto número de agujeros que determinan una corriente de aire que entra por estos agujeros y penetra en el tubo, encontrándose necesariamente con la mecha al salir.

Para que este contacto sea más íntimo, la lámpara tiene una doble cubierta con un agujero central bastante estrecho para dar únicamente paso á la llama.

Sobre esta pieza está montado el tubo, y con objeto de hacer subir y bajar la torcida, en la parte interior de esta cubierta hay un diente que coje la espiga de la pieza que sostiene la mecha, y al dar vuelta la obliga á subir y á bajar á voluntad.

Es más sencillo este aparato que el anterior, y da una luz fija y clara, y para que se mantenga en buen estado basta tenerla llena de aceite y procurar que la torcida sea larga.

Petróleo.—Hace algunos años se han introducido en la industria unos aceites que se extraen del seno de la tierra y cuyo origen es probablemente orgánico.

Destilados metódicamente, se subdividen en cuatro productos: uno muy volátil é inflamable llamado gas Mille, que se aplica hoy al alumbrado; otro, que es el petróleo, ménos volátil é inflamable que el anterior, y es el que se emplea con especialidad con el alumbrado, y, por último, otros dos productos más fijos que

los anteriores, que no tienen una aplicacion determinada, pues su empleo en el caldeo de los generadores de vapor no ha producido buenos resultados.

Las lámparas empleadas para la combustion del petróleo se componen de un depósito, que es generalmente de vidrio ó porcelana, con objeto de que el líquido no se caliente demasiado, lo cual sucederia si fuera metálico; una mecha plana ó circular y un mechero cubierto de agujeros por la parte inferior, á fin de que entre bastante cantidad de aire y facilite la combustion de la mecha, y un tubo de vidrio que hace las veces de chimenea con el mismo objeto.

El bicarburo de hidrógeno, cuando está puro, es un gas permanente, incoloro, insípido, poco soluble en el agua, más en el alcohol y en el éter; descomponible por el calor á temperaturas altas, inflamable, formando con el oxígeno una mezcla detonante.

Puede obtenerse puro descomponiendo el alcohol por el ácido sulfúrico.

Para obtener el gas que se emplea en el alumbrado se hace la destilacion de las hullas grasas.

El aparato que sirve para obtenerle, se compone de unas retortas semi-cilíndricas, de tierra refractaria ó fundido, que tienen de dos á tres metros de largo, las cuales están colocadas en hornos al efecto, en número de cinco ó siete, calentadas en un mismo hogar; la parte anterior de las retortas es móvil, pudiendo abrirse para introducir el carbon, y tiene además un tubo que da salida á los gases.

Reducida la hulla á pequeños fragmentos, se introduce en las retortas despues que estas se encuentran al rojo, y luego comienza el desprendimiento del gas.

El gas como sale no puede servir para la combustion, porque obstruiria los conductos por donde pasára; daria una llama muy fuliginosa y mal olor, debido á las impurezas que contiene y que son breas y aceites minerales, sales de amoniaco, ácido sulfhí-

dríco y á veces alguna pequeña cantidad de sulfuro de carbono.

Consta la purificacion del gas de dos partes, una que tiene por objeto condensar las sustancias líquidas y sólidas, y se llama *purificacion física*, y otra que sirve para retener los compuestos gaseosos que le dan mal olor y disminuyen el brillo de su llama. Esta es la purificacion química.

La primera se practica en el barrilete, el condensador, y los cilindros de cok, y la segunda en los purificadores de cal y sulfato de hierro.

Veamos como se hace la operacion.

El gas que producen todas las retortas va á parar al barrilete, que es un tubo muy ancho, horizontal, que tiene agua hasta su mitad; el gas atraviesa ésta y le abandona los productos pirogenados ménos volátiles y las sales más solubles; pasa despues al condensador, que está formado por una série de tubos doblados en forma de V, por la parte superior, y terminados por la inferior en un depósito comun donde hay agua.

Se ve obligado el gas á recorrer todos los tubos, y en ellos y en el depósito inferior deposita la casi totalidad de los alquitranes y aceites, los cuales se trasladan de cuando en cuando á la cisterna por medio del sifon.

Despues penetra el gas en las columnas de cok que son dos cilindros de hierro llenos de este combustible, sobre el cual cae agua constantemente que disuelve el amoniaco y sus sales.

Se conceptúa en este aparato terminada la purificacion física y principia la química que se verifica en unas cajas de palastro, herméticamente cerradas, cuyo interior está dividido por dos ó tres cañizos que el gas se ve obligado á atravesar; sobre estos cañizos hay una mezcla de aserrin y de cal apagada, que se ha tenido cuidado de regar con una disolucion de sulfato de hierro.

Tiene esta mezcla la propiedad de retener el ácido carbónico, el sulfhídrico y el amoniaco.

Despues de purificado el gas, pasa por medio de un tubo á unas

grandes campanas de palastro, llamadas gasómetros, que se hallan invertidas sobre unos depósitos de agua.

Estando llenas se cierra el tubo que ha conducido el gas, y se abre el tubo que ha de llevarle á las cañerías y á los mecheros.

La cañería es de hierro colado en su mayor parte, y pasa por debajo de las calles; pero al llegar á las casas se divide en tubos de plomo más estrechos, que terminan en los mecheros ó picos.

Estos son de tres formas principales; unos tienen un agujero redondo, por donde el gas se escapa con más ó menos fuerza, y en mayor ó menor cantidad, según la presión que hay en el gasómetro y la anchura del tubo.

Son los más defectuosos, porque el gas presenta la menor superficie posible al aire, se mezcla difícilmente con él, y por lo tanto hay producción de humo y de mal olor.

Los mecheros en forma de abanico tienen la ventaja sobre los anteriores de que la luz se abre mucho porque el gas se escapa por una abertura muy larga y estrecha, se pone en contacto con el aire y la luz es clara y brillante.

El mechero de doble corriente tiene la forma de un anillo con un gran número de agujeros muy pequeños por donde el gas se escapa.

Está rodeado este mechero por una pieza de latón, que también tiene muchos agujeros, la cual sostiene una chimenea ó tubo de vidrio que activa la combustión.

En este mechero, la corriente de aire es muy grande, y el gas se quema por completo, dando una luz clara, fija, y exenta de humo y de mal olor.

Con el fin de saber la cantidad que se quema en cada casa, se interpone en la cañería un instrumento llamado contador.

Luz cáhdrica se llama á la luz obtenida quemando juntos oxígeno é hidrógeno, ó gas del alumbrado en presencia de un cuerpo fijo, como el óxido de calcio, magnesio ó zirconio.

Se obtiene el oxígeno en este caso calentando en retortas una mezcla de bi-óxido de manganeso y sosa cáustica.

El bi-óxido absorbe el oxígeno para trasformarse en ácido permangánico que se une á la sosa.

Haciendo despues pasar vapor de agua por encima de la sal, vuelven á regenerarse los elementos primitivos, y el oxígeno, unido al vapor de agua, va á un depósito donde éste se liquida, y aquél se reune para pasar á las cañerías que han de conducirle á los mecheros.

Otra cañería conduce el gas del alumbrado, y juntos se reunen únicamente en la extremidad del tubo donde han de arder.

Allí, por una disposicion especial del mechero, chocan contra un pedazo de magnesia cáustica ó de óxido de zirconio, cuerpos muy fijos que hacen que la combustion produzca una llama muy iluminante, intensamente blanca, que sustituirá con ventaja á la del gas comun el dia en que llegue á obtenerse el oxígeno más barato de lo que hoy se obtiene, y que se venza el obstáculo de tener que emplear una doble cañería para la conduccion de los dos gases.

PRINCIPIOS DE ECONOMÍA POLÍTICA.

LECCION PRIMERA.

Definición de la ciencia.—Su categoría entre las ciencias morales y políticas —Definición de la riqueza, de la utilidad y del valor.—Clasificación de las riquezas.—Breves ideas sobre la propiedad, el interés general é individual, la justicia, la libertad, el cambio y la moneda.

La economía política se puede definir diciendo que es la ciencia de la actividad humana ejercida sobre todos los objetos del universo y estimulada por el interés general.

Su objeto es la creación y desenvolvimiento de la riqueza.

Su categoría es importante entre las ciencias morales y políticas, pues de la *política*, la *moral*, la administración, la estadística, la historia y el *derecho*, toma esta ciencia los principales elementos que la constituyen.

La riqueza es la suma de cosas útiles al hombre.

Utilidad es la propiedad que tienen ciertas cosas de satisfacer nuestras necesidades.

El valor es la propiedad que tienen ciertas cosas de proporcionar otras en cambio.

La utilidad supone relación entre el hombre y las cosas; y el valor supone relación entre las cosas mismas.

La utilidad no indica siempre valor; el valor presupone siempre utilidad.

Las riquezas se dividen en naturales y artificiales.

Riquezas naturales son aquellas que se producen espontáneamente y que no son apropiables, como el aire, el calor, la fertilidad del terreno, etc.

Riquezas artificiales son todas las cosas útiles que son producto del trabajo del hombre.

La propiedad ó dominio es el derecho de disponer libremente de las cosas que nos pertenecen, con las limitaciones establecidas por la ley ó la convencion.

Interés general es el interés que tiene todo individuo en que se realice el bien social.

Interés individual es el amor del bien propio, considerado de una manera racional, y por lo tanto, no debe confundirse con el instinto de conservacion, que es el amor de sí mismo considerado como sentimiento animal, y por lo tanto, comun á todos los animales.

La justicia es la accion que la sociedad ejerce sobre el individuo, protegiéndole contra las agresiones de los malvados, castigando á los infractores y dando á cada uno su derecho.

La libertad es la facultad que tiene el hombre de obrar ó de abstenerse de obrar, salvo las restricciones de la moral y el derecho.

El cambio en su acepcion general es el trueque ó permuta de una cosa por otra. Tambien es el contrato por el cual uno que recibe valores en un punto, se obliga á pagarlos ó manda pagar en otro punto. Tambien se da el nombre de cambio al aumento ó disminucion de valor que se da á los valores al tiempo de pagarlos en lugar distinto de donde se hizo el contrato.

La moneda es el medio de facilitar los cambios, su invencion se debe á la necesidad de salvar los inconvenientes que ofrecen las permutas, teniendo que buscar lo que uno necesita precisamente en la persona que necesite lo que á uno le sobra.

LECCION II.

Qué se entiende por producción de la riqueza.—Agentes personales que concurren á la producción —Cuáles son los instrumentos generales de la producción.—De qué modo sus poseedores contribuyen á la producción.—Cómo progresan las industrias —Gastos de producción —Clasificación de las industrias.

1. Producción de la riqueza es la combinación de los agentes naturales del trabajo y del capital para la satisfacción de nuestras necesidades.

2. Los agentes personales que concurren á la producción son tres: el sábio, el empresario y el operario.

3. El sábio proporciona los conocimientos y las reglas de la producción.

4. El empresario reúne y combina los elementos productivos, y el operario los pone en accion.

5. Los instrumentos generales de la producción son tres: trabajo, agentes naturales y capital.

6. El trabajo contribuye á la producción dando á los objetos naturales las cualidades propias para satisfacer nuestras necesidades.

Los agentes naturales influyen en la producción indudable-

mente, pues se ve que un terreno será más fértil cuanto más benigno sea el clima, y producirá más si se riega que si no se puede emplear el riego.

El capital contribuye á la producción, proporcionando las máquinas, utensilios, alimento y abrigo á los trabajadores y cuanto es necesario para facilitar el trabajo.

Las industrias progresan con buena forma de gobierno, una paz duradera y con la instrucción de las clases trabajadoras.

Los gobiernos influyen en los progresos de la industria, premiando el mérito y estimulando y protejiendo las clases industriales.

La paz influye poderosamente en los progresos de la industria, pues en tiempo de guerra se distraen en las armas los brazos que debieran estar dedicados á la producción, y los capitalistas tratan de ocultar sus capitales por miedo á la inseguridad y tropelías que las guerras traen consigo.

También es indudable que la instrucción de las clases trabajadoras contribuye eficazmente al desarrollo de la industria, pues es sabido que la moralidad de los países y su producción están en razón directa de la instrucción de los pueblos.

Los gastos de la producción se pueden considerar de dos clases: 1.^a, intereses de los capitales invertidos en la industria, y 2.^a, salarios de los trabajadores.

Las industrias se clasifican en *industrias objetivas* ó *industrias subjetivas*.

Las industrias objetivas comprenden:

- 1.^a La industria extractiva, que comprende la cantería, pesquería, minería y lanería.
- 2.^a La industria agrícola.
- 3.^a La cria de animales.
- 4.^a La fabril ó manufacturera.
- 5.^a La industria locomotiva ó sea de transportes.
- Y 6.^a La industria mercantil.

Las industrias subjetivas abrazan:

1.^a La industria de la educacion, cuyo objeto es cultivar la razon.

2.^a La industria de la enseñanza, que tiende al desarrollo de as facultades intelectuales.

3.^a La industria artística, que comprende las bellas artes.

4.^a La industria del Gobierno, cuya mision es garantizar la propiedad y la libertad de los ciudadanos.

Y 5.^a La industria sanitaria, que tiene por objeto velar por la conservacion de la salud y la curacion de las enfermedades.

En todas las industrias entra el trabajo como primer elemento.

LECCION III.

Diferentes significaciones de la palabra trabajo.—Naturaleza del trabajo como instrumento de produccion.—En qué consiste la libertad del trabajo.—Obstáculos que se oponen á esta libertad.—De la asociacion. Division del trabajo. Importancia de las máquinas en la produccion.

La palabra *trabajo* toma diferentes significados, segun cuál sea el punto de vista bajo que se le considere.

Así, económicamente considerado, se puede definir el trabajo diciendo, que es la accion reflexiva y voluntaria de nuestras facultades físicas, morales é intelectuales para satisfacer nuestras necesidades.

El trabajo considerado como instrumento de produccion es de dos clases: material ó corporal é intelectual.

Estas dos formas del trabajo tienen que ir unidas siempre para la produccion de un objeto útil.

Las dos clases de trabajo pueden ser prestadas por varias personas de las que en muchos casos uno trabaja con la inteligencia y otro ú otros proporcionan el trabajo material bajo la direccion de aquél.

En otros casos un mismo individuo reúne los dos trabajos, como sucede, por ejemplo, al escultor que hace una estatua, al pintor que concibe un cuadro y traslada al lienzo por sí mismo las ideas concebidas por su inteligencia.

La libertad del trabajo consiste en el derecho que tienen los hombres de ejercer aquella industria ó profesion para que sean aptos.

Esto debe entenderse sin perjuicio de aquellas profesiones para cuyo ejercicio se exige la obtencion de un título que pruebe la competencia del individuo, expedido por tribunal ó corporacion autorizada; pues el que ejerce una profesion sin tener la autorizacion necesaria viola un derecho social y es castigado con arreglo al Código penal.

Entre los obstáculos que se oponen á la libertad del trabajo citaremos los naturales y artificiales; los primeros resultan de la naturaleza de las cosas, y los segundos resultado de las leyes, reglamentos y costumbres.

Cuanto mayor sea la libertad del trabajador mayores serán los productos.

El cultivador que tiene dominio pleno sobre el terreno que cultiva, produce más que el asalariado.

La asociacion es la reunion de varios individuos para un fin comun.

La asociacion es muy necesaria para la produccion.

Al principio de asociacion se debe el bienestar relativo de la humanidad, pues todo hombre en sociedad contribuye más ó ménos directamente al bien de sus semejantes.

A la asociacion se debe la formacion y éxito de grandes empresas.

Se entiende por division del trabajo la separacion de las operaciones que son indispensables practicar para producir riqueza.

La division del trabajo es muy importante en la produccion, puesto que por ella los hombres se dedican á aquello para que son más aptos.

Las ventajas que reporta la division del trabajo son las siguientes:

- 1.^a Aumenta la destreza del trabajador.

2.^a Ahorra el tiempo que se perdería al pasar de una ocupación á otra.

3.^a Facilita la invención de las máquinas.

4.^a Utiliza todas las fuerzas y aptitudes.

5.^a Economiza muchos capitales.

Se entiende por máquina, bajo el punto de vista económico, los instrumentos empleados por el productor, con el fin de sustituir las fuerzas del hombre por las fuerzas naturales aplicadas á la producción.

La importancia de las máquinas en la producción es tal que con ellas se produce mejor y más barato que el hombre con el solo auxilio de sus brazos.

Ahorran por lo tanto tiempo y fuerza muscular, elevando también al operario, que sobre no necesitar el empleo de todas sus fuerzas, cuando trabaja con máquina, pasa del estado de bracero al de obrero inteligente.

Las máquinas tienen, según algunos, sus graves inconvenientes, pero se prueba que las ventajas que reportan son mayores que los inconvenientes que prestan.

El principal inconveniente que tienen las máquinas es el ser muy costosas, pero esto está compensado por la abundancia y baratura de los productos de ellas.

LECCION IV.

Diversas significaciones de la palabra capital. —Clasificación de los capitales. —Formacion y empleo del capital. —Ahorro. —Importancia del capital.

La palabra capital tiene en el lenguaje vulgar diversas acepciones; así en clase de préstamo, el capital es sinónimo de principal y significa la suma ó valor prestado.

Cuando se habla de la riqueza que posee una persona, la palabra capital se emplea como opuesta á la renta, y comprende en su caso todos los bienes que posee esa persona, menos los que destina anualmente á satisfacer sus necesidades.

Los economistas difieren en la apreciacion de la palabra capital; pues mientras unos quieren que se entienda por capital el conjunto de valores acumulados de cualquiera clase y destinados á cualquier objeto, otros limitan la significacion de esta palabra á la parte de la riqueza individual destinada á la industria.

Por nuestra parte adoptamos la opinion del economista Rossi, que llama *haber* á todos los bienes de una persona, y reserva la denominacion de *capital* á la parte de su *haber* empleada reproductivamente.

Los capitales se clasifican en *activos* ó *inactivos*, segun que se encuentren con empleo ó sin él.

Tambien se dividen los capitales en *fixos* y *circulantes*, se-

gun las distintas funciones que desempeñan en la producción.

Son *capitales fijas* las construcciones industriales, las máquinas y las aptitudes.

Son *capitales circulantes* las provisiones, las materias de la industria y las materias auxiliares, como el carbon, leña, pólvora, etc.

Por ahorro se entiende la conservacion calculada de un producto ó una parte de él, ó sea la reserva de lo que no es absolutamente necesario para la satisfacción de nuestras necesidades.

El ahorro es directo cuando recae sobre el objeto mismo que no se consume.

Es indirecto cuando recae sobre el numerario, el cual se va aglomerando lentamente hasta que la suma encuentra una colocacion productiva.

El ahorro es un gran acto económico; es el único medio de formar capitales, pero para formarlos no basta el ahorro; es menester tambien que se utilice el ahorro, pues de lo contrario la privacion sería completamente estéril, lo cual está en contradiccion con la economía.

La importancia del capital es tal, que en ninguna empresa se puede prescindir de su concurso. Hay una dependencia recíproca entre el capital y el trabajo.

Para fomentar el trabajo se necesita capital.

El capital se hace reproductivo por el auxilio del trabajo.

Cuatro son, segun Florez Estrada, los modos como el capital contribuye á la producción.

1.º Multiplicando los empleos del trabajador; por ejemplo, más personas se emplean en la locomocion, hoy que se hace por el vapor y la fuerza animal, que cuando se verificaba llevando el hombre las mercancías á cuestas.

2.º Disminuye la intensidad del trabajo; así un hombre trabaja mucho ménos al preparar un terreno dado para la siembra por medio del arado, que haciéndolo con un palo puntiagudo como hacen los salvajes.

3.º Aumentando los productos; pues el capital facilita las primeras materias y las auxiliares, sin lo cual la producción sería escasa y difícil.

4.º Perfeccionando las obras del trabajo; así, por ejemplo: el algodón podría hilarse á mano, como hace ochenta años, pero no se obtendría á mano, ni en la cantidad, ni con la finura é igualdad que se obtiene con las máquinas.

LECCION V.

Qué se entiende por tierra ó agentes naturales.—Caractéres económicos de la tierra y de la producción agrícola.—Del mejor empleo de la tierra.—Grande y pequeña propiedad.—Grande y pequeño cultivo.—Division y movilización del suelo.—Amortización.

Se entiende por *agentes naturales* la tierra y todos los objetos de cualquier género que sean capaces de satisfacer nuestras necesidades.

Los caractéres económicos de la tierra y de la producción agrícola son: la *ocupacion*, el *desmante* y la *roturacion*.

La ocupacion es la posesion efectiva de las tierras con la adopcion de algunas medidas que las defiendan é impidan su aprovechamiento por otras personas.

Desmante es el acto de limpiar las tierras de las plantas nocivas é inútiles que la ocupan.

Roturacion es la preparacion que se dá á la tierra rompiendo su seno con el arado ó la azada para que pueda recibir la semilla.

El empleo que se haga de una tierra ha de ser arreglado á las condiciones en que ésta se encuentre, debiendo tener en cuenta que hay plantas que se desarrollan más en unas tierras que en otras, y que la diversidad de climas influye mucho en los productos agrícolas.

La propiedad en grande escala produce inconvenientes que resaltan á primera vista, siendo el principal de ellos que el dueño

no puede atender á toda su propiedad, ni abonar todas las tierras con tanto esmero como el que posee una propiedad pequeña; de aquí el que un labrador en una fanega de tierra obtenga á veces más productos que otro en tres ó más fanegas.

El cultivo en grande escala conviene á los que poseen un gran capital, pues con su ayuda se pueden mejorar los terrenos, emplear las máquinas y dividir el trabajo, contribuyendo de este modo al mejor éxito en el fomento de la riqueza agrícola.

El pequeño cultivo facilita bienes á mayor número de personas, escatima las cosechas y los palmos de terreno, se armoniza con el ejercicio de otras industrias y fomenta la moralidad de las familias.

De aquí se deduce que los grandes cultivos convienen á los cultivadores que cuenten con capital, y en los demás casos la extensión del cultivo debe arreglarse á las fuerzas del cultivador, que siempre debe estar al frente de los trabajos agrícolas.

La libre circulación de la propiedad dá lugar á la *division* y *movilizacion* del terreno, lo cual no es de temer, puesto que la trasmision libre lleva en sí misma el remedio al mal que resultaría de la excesiva division, porque siempre que á un agricultor no le es beneficiosa la posesion de un campo por su pequenez, lo enajenará ó lo extenderá, adquiriendo otros que convengan á sus recursos.

Por el contrario, las leyes que establecen la amortizacion producen males que sólo se remedian destruyendo tales leyes, como lo están ya en la mayor parte de las naciones europeas.

Cuando las riquezas existen en poder de aquellas personas que si les es lícito adquirir, les está prohibido enajenar, se dice que existe *amortizacion*.

No es conveniente porque imposibilita el cambio, gérmen inagotable de riquezas, segrega de la circulación los bienes amortizados y acaricia la ociosidad y el abandono.

LECCION VI.

Ventajas sociales del cambio.—Su mecanismo.—Leyes del cambio.—Causas ó fundamento del valor.—Causas de su variacion.—Medida del valor.—Formacion de los precios.—Ley de la oferta y del pedido.—Gastos de produccion.—Monopolios.

Las ventajas del cambio son tan notorias que apenas hay necesidad de demostrarlas. Si los individuos no cambiaran los productos de su recíproco trabajo, no existiría la industria propiamente dicha, pues cada individuo se vería obligado á producir todo lo necesario á la satisfaccion de sus necesidades, de donde resulta que además de no existir objeto de mútuas relaciones, tendría que dedicarse á muchos trabajos, siendo muy pocas las necesidades que podría satisfacer de este modo.

El mecanismo del cambio se compone de varios instrumentos y agentes especiales.

Los principales instrumentos del cambio son: el *lenguaje*, por cuyo medio se manifiestan los cambiantes sus deseos, y las *pesas* y *medidas*, con las cuales se determinan las cantidades respectivas de los productos cambiados.

Los agentes del cambio son *los comerciantes* de toda especie, *negociantes* y *mercaderes*, así como tambien sus auxiliares, *factores*, *mancebos* y *comisionistas*, cuya accion se reduce á poner en comunicacion unos productores con otros.

En todo cambio intervienen dos personas; el que ofrece la mercancía, ó sea el *vendedor*, y el que la demanda, ó sea el *comprador*.

El valor está determinado por la oferta y la demanda.

El valor de una cosa es la propiedad que esta cosa posee de poder proporcionar otras en cambio.

Las causas de la variación del valor hay que buscarlas en las alteraciones de la oferta y la demanda.

Cuando la demanda es mayor que la oferta, el valor sube; lo contrario sucede cuando la oferta es mayor que la demanda.

Cuando la demanda es proporcional á la oferta, el valor se mantiene sin alteración.

La medida del valor no se puede determinar, porque el coste de la producción es muy variable.

Algunos consideran como medida más exacta del valor el trabajo del hombre; otros el salario, otros el término medio de los precios corrientes en un largo período de tiempo; pero todos estos tipos son esencialmente variables.

Precio es la relación que existe entre los valores de dos productos que se cambian, por lo que, como estos valores son variables, los precios también lo son.

Los precios se forman entre dos productos que se cambian, pues el un producto es el precio del otro.

Cuando se cambian, por ejemplo, una cantidad de trigo por una cantidad de abono, el trigo es el precio del abono, y el abono es el precio del trigo.

Cuando se cambia una moneda por un sombrero, la moneda es el precio del sombrero, y el sombrero es el precio de la moneda; pero en la práctica se emplea siempre la moneda para designar el precio de los objetos; porque los objetos generalmente no se cambian más que por moneda, mientras que la moneda puede cambiarse por cualquiera otra cosa.

Las leyes de la oferta y la demanda son: á todo aumento de demanda corresponde un aumento de producción, y por consiguiente de oferta, y vice-versa; toda disminución de demanda promueve una disminución de oferta.

La relación entre la oferta y la demanda determina el precio

corriente de los productos, por lo cual conviene tener una idea de esta ley reguladora de los precios.

La demanda no sólo significa la cantidad de un producto considerado aisladamente, sino en sus relaciones con la naturaleza é intensidad de las necesidades que dan lugar al pedido, y con los medios que se emplean para obtenerla.

En la oferta no debe tenerse presente sólo la cantidad de objetos ofrecidos, sino también la facilidad mayor ó menor que tengan los productores para aumentar esta cantidad y modificar por lo tanto las condiciones del mercado.

Los gastos de producción influyen en el precio de los objetos; pero no son por sí solos bastante, para formar los precios; pues hay productos que alcanzan un precio mucho más elevado que el de su coste de producción, y esto depende de que como la demanda es la que determina la extensión de la oferta, y las condiciones del trabajo no son las mismas en todas partes, cuando los países en que son más favorables no producen lo bastante para satisfacer la demanda, es preciso recurrir á otros donde lo son ménos, y entonces el precio que se regula por los gastos de los productos adquiridos en los países ménos favorecidos, resulta con un exceso sobre el precio natural de los productos de los otros países.

Cuando un producto cuya posesión está concentrada en una ó muy pocas personas, está demandado por muchas, se dice que existe *monopolio*.

Si el producto, por el contrario, es poseído por muchos y demandado por muy pocos, entonces resulta lo que en economía se conoce con el nombre de *competencia*.

La competencia abarata los productos; el monopolio los encarece.

Lo mismo en el régimen del cambio que en el del consumo aislado, es más conveniente la baratura que la carestía, la competencia que el monopolio.

LECCION VII.

De la moneda.—Valor de la moneda.—Su alteracion.—Medida y signo representativo de los valores.—Causas de su apreciacion.—La moneda de oro y plata ¿constituyen por si sola riqueza?—Formacion, composicion, nombre y fabricacion de la moneda.—Medios de suplir la moneda.

Las dificultades que ofrecian los cambios ejecutados por medio de permutas en las que hay que apreciar el valor absoluto y relativo de los objetos, y buscar lo necesario en personas que necesitan lo que se deba dar en cambio, fué el motivo de inventar la moneda.

El valor de ésta, como el de otra riqueza cualquiera, está en razon de la cantidad de artículos que procura en cambio.

Las alteraciones del valor de la moneda producen graves trastornos, pues es claro que si el dinero no tiene al tiempo de hacerse el convenio el mismo valor que al consumarse, cambian más ó ménos gravemente las posiciones respectivas de acreedores y deudores.

La moneda se usa como medida comun de los valores, pues reúne las condiciones económicas que debe tener la dicha moneda.

La medida comun de los valores debe ser la mercancia más circulable, la más universal, la que encierre mayor valor en ménos peso y volúmen, y estas condiciones se han hallado desde muy antiguo en el oro y la plata.

El valor de estos metales es notorio; pero se pueden adular

fácilmente, y su reconocimiento es difícil, pues es preciso someterlos á un ensayo pericial para averiguar el grado de pureza que contienen.

Si se usaran en bruto como antiguamente, seria preciso pesarlos y analizarlos á cada operacion, dificultando de este modo las transacciones mercantiles.

Para obviar estos inconvenientes se han reunido en barras el oro y la plata, se han dividido en porciones simétricas, acreditando en cada una de ellas, por medio de un signo ó sello, la cantidad y calidad del metal precioso que contienen.

Estas porciones son las que han recibido el nombre de monedas, así como en general se llama dinero, numerario ó metálico á un número indeterminado de ellas.

Todo aumento de productos causa en el dinero el mismo efecto que una disminucion de éste, y al contrario, toda disminucion de artículos causa el efecto de un aumento de numerario, y por lo tanto, el precio del dinero depende de la abundancia ó escasez de los artículos de comercio.

Las monedas de oro y plata no constituyen la riqueza de un país; pero constituyen en gran parte el desarrollo de la riqueza; sabemos que un pueblo es tanto más rico, cuanto más medios de subsistencia posee; un pueblo que no tuviera absolutamente otra riqueza que el oro y la plata, pronto vería disminuir éste, pues tendria que cambiar las monedas de oro y plata por lo que le era preciso para cubrir sus necesidades.

Un país en el que abunden las riquezas naturales, si además posee grandes cantidades de numerario, será más rico que otro que no lo posea; pues el metálico contribuye poderosamente al desarrollo de las riquezas naturales.

La moneda se compone de oro ó plata y una corta cantidad de cobre, que mezclándolos con aquellos metales les dán más tenacidad y dureza, pero que no forma parte de su valor real.

La proporcion en que las piezas contienen el metal fino y el cobre, se llama ley de la moneda.

Se procura que la forma de la moneda sea la más conveniente, pues se hace en la mayor parte de las naciones redonda, plana y de poco diámetro, para que pudiéndose trasportar cómodamente, se maneje al mismo tiempo con facilidad.

Respecto al nombre, sería conveniente que los de las diversas piezas monetarias expresaran exactamente su valor intrínseco: pero el vulgo rechaza con frecuencia estos nombres, sustituyéndolos con otras denominaciones á veces ridículas; para evitar estos inconvenientes se acostumbra á respetar los nombres introducidos por el uso.

El derecho de fabricar la moneda corresponde en todos los países al gobierno, siendo la acuñacion una prerogativa del poder constituido.

Si el derecho de acuñacion fuera libre, cada cual fabricaria la moneda del peso, forma y ley que tuviera por conveniente, y habria tal diversidad de monedas, que no podrian verificarse los cambios con regularidad.

Para que la moneda pueda corresponder á la diversidad de valores de los productos que por ellos se cambian, se fabrican de diferentes dimensiones, relacionándose todas á una que se elige para que sirva de término de comparacion con todas las demás y que se llama unidad monetaria.

Todas las demás monedas son múltiplos y fracciones regulares de la que sirve de unidad.

Llámase *marco ó talon monetario* á la pieza de metal que representa materialmente la moneda, y que sirve como tipo-modelo para la acuñacion.

Quando por alguna causa sobreviene una gran escasez de moneda y no se pueden verificar las operaciones mercantiles, resultarían graves perjuicios al comercio si no se acudiera á algun medio que supliese esta falta; de aquí el que se empleen las letras de cambio y otros documentos de crédito como medios para suplir la falta de la moneda.

LECCION VIII.

Signos metálicos representativos de la moneda.—Signos representativos en papel.—Efectos de comercio.—Diferencia entre estos signos y la moneda.—De la moneda de piel y del papel-moneda.

Los signos metálicos representativos de la moneda son el sello del Estado.

La garantía de la autoridad ha parecido más sólida que otra cualquiera, porque su intervencion conduce á un sistema monetario regular y uniforme.

Los signos en papel representativos de la moneda son los billetes de Banco, cuya emision está concedida á los Bancos y que puede decirse que rivalizan con la moneda misma por la facilidad y rapidez con que circulan, siendo más cómoda su traslacion á causa de su poco peso.

Efectos de comercio son todos aquellos documentos donde se consigna el crédito mercantil, como las letras de cambio, pagarés, libranzas, etc.

La diferencia que existe entre estos signos y la moneda, consiste en que los billetes de Banco no son un valor actual, sino una promesa de pago algo diferente en la forma, pero igual en el fondo, á todas las demás que se cruzan diariamente en las transacciones mercantiles.

No es una moneda, sino un papel en el cual se ha consignado un compromiso.

La moneda es una mercancía que sólo en razón de su valor se admite en los cambios.

La moneda es aceptada como pago efectivo, con el cual se extinguen los derechos y acciones del que la recibe.

Los billetes de Banco, por el contrario, no circulan sino como documentos de crédito; no se aceptan sino como promesa de un pago futuro, promesa que deja en pie los derechos del que la ha recibido, con la única diferencia de haber cambiado el deudor.

El que paga en billetes de Banco queda libre de su deuda á condición de que el acreedor acepta el cargo que el Banco se hace de ella. Por manera que la moneda extingue las obligaciones, mientras que los billetes de Banco, semejantes en este punto á los demás efectos de comercio, las renueva.

Los efectos de comercio se distinguen de la moneda en que aquéllos ofrecen dificultades á realizar los pagos, siendo necesaria á veces la trasmisión por endoso.

Antiguamente se usaban ciertas pieles de ganado como moneda, pero que no podían llenar las condiciones como la moneda hecha con los metales preciosos por carecer de la firmeza y duración necesarias, y prestarse además fácilmente á ser falsificadas.

Se dá el nombre de papel-moneda á un papel que los gobiernos, en determinadas circunstancias, hacen aceptar por su valor nominal como si fuese dinero.

Toda emisión de papel-moneda trae consigo grandes desastres.

Por efecto de la baja la sociedad entera pierde: por efecto de la subida pierden los que tienen que pagar, mientras que ganan los que tienen que cobrar; pero el resultado en ambos casos es altamente perjudicial á la industria del país, y trastorna todos los principios de justicia.

Hace que los especuladores se dediquen al agiotaje, en vez de dedicarse á empresas mercantiles, se destruye el crédito y desconcierta todos los cálculos.

Tales son los inconvenientes, salvo otros muchos que pudiéramos enumerar, que presenta la emisión del papel moneda.

LIBRO IX.

Bancos.—Acción de los Bancos sobre las otras.
de banca y crédito.—Requisitos.—Libertad de
crédito.—Cartera de banca.—Enumeración de las operaciones
Del crédito.—Diferentes especies de crédito.—Instrumentos de

El crédito no se crea sino se descubre en el reintegro de
un valor anterior ó prestado; ya consista en numerario, ya en
un producto cualquiera.
Los son las especies de crédito:
Crédito preloco es el que se dirige á recibir.
Crédito billete al que tiene una acción respecto del cumpli-
miento de sus obligaciones.
Los instrumentos de crédito son los siguientes:
Los recibos, en los que se hace constar la cantidad de valor an-
tecedente al deudor y la obligación que éste adquiere de reintegrar
el acreedor dentro del plazo convenido.
Los vales ó pagarés se crean con los recibos se pueden tras-
mitir los derechos del acreedor, sin más formalidad que el endoso;
con estos documentos se hacen transacciones estrictas el deudor,
el tenedor primitivo y cualquiera otro que lo haya adquirido.
Los vales ó pagarés se crean al portar y se crean al día de su veneci-
miento á cualquiera que los posea, y aun por lo tanto no necesi-
tan endoso. Entre los recibos de los acreedores de crédito se ex-

Hace que los especuladores se dedican al crédito en vez de dedicarse á empresas mercantiles, se destruye el crédito y des- concierne todos los cálculos.
Tales son los inconvenientes, entre otros muchos que pudieran enumerarse, que presenta la emisión del papel moneda.

LECCION IX.

Del crédito.—Diferentes especies de crédito.—Instrumentos de crédito.—Comercio de banca.—Enumeracion de las operaciones de banca y crédito.—Monopolios.—Reglamentacion.—Libertad de Bancos.—Accion de los Bancos sobre las crisis.

El crédito no es otra cosa sino la confianza en el reintegro de un valor anticipado ó prestado; ya consista en numerario, ya en un producto cualquiera.

Dos son las especies de crédito:

Crédito privado es el que se dispensa á particulares.

Crédito público el que tiene una nacion respecto del cumplimiento de sus obligaciones.

Los instrumentos de crédito son los siguientes:

Los *recibos*, en los que se hace constar la cantidad ó valor anticipado al deudor y la obligacion que éste adquiere de reintegrar al acreedor dentro del plazo convenido.

Los *vales ó pagarés á la órden*, con los cuales se pueden transmitir los derechos del acreedor, sin más formalidad que el endoso; con estos documentos se hacen responsables solidarios el deudor, el tenedor primitivo y cualquiera otro que lo haya sustituido.

Los *vales ó pagarés al portador*, pagaderos el dia de su vencimiento á cualquiera que los posea, y que por lo tanto no necesitan endoso. Estas tres especies de documentos de crédito se ex-

tienden siempre á plazo fijo, por lo cual están sujetos á un descuento cuando se anticipa el pago á la época del vencimiento, y

Los *billetes de banco*, que son pagarés á la vista y al portador, expedidos por los establecimientos mercantiles llamados *Bancos*, y que deben solventar en la fecha y á la persona que se presente.

Comercio de banca es el que ejercen los establecimientos de crédito llamados Bancos mercantiles.

Las principales operaciones que realizan los Bancos son las siguientes:

- 1.^a Recojer fondos inactivos y proporcionárselos al comercio.
- 2.^a Favorecer entre los comerciantes el uso del crédito, poniendo en circulacion sus obligaciones recíprocas.
- 3.^a Facilitar el cambio de una plaza á otra por medio de la negociacion de los efectos de comercio.

Estas diferentes funciones las ejercen los Bancos por medio de las operaciones que vamos á enumerar.

Admiten depósitos en dinero y especulan con ellos como si fuesen de su propiedad, á condicion de restituirlos oportunamente, y de pagar á los dueños un interés convenido.

Hacen préstamos sobre mercancías, efectos de oro y plata, y títulos ó valores públicos, guardando estas garantías hasta el reintegro de la suma prestada.

Pagan las letras de cambio anticipadamente mediante el descuento de costumbre.

Hay además Bancos industriales que suscriben ó contratan empréstitos con los gobiernos, corporaciones provinciales y municipales, adquieren fondos públicos y valores de todas clases de empresas industriales ó de crédito, crean toda clase de empresas, como de caminos de hierro, canales, puertos, minas, alumbrado, etc.

Administran y recaudan contribuciones, y en general hacen todas las operaciones que se relacionan con el crédito público y particular.

Respecto al monopolio de los Bancos, diremos que ha sido defendido por algunos autores, mientras que otros sostienen y defienden la libertad más completa en este ramo del comercio.

El monopolio en la constitucion de los Bancos despoja á unos en provecho de los otros, y lejos de compensar los perjuicios que esta desigualdad acarrea, ofreciendo mayor seguridad al público, encierra mayores riesgos y peligros, y opinamos que los gobiernos deben otorgar á los Bancos libertad y proteccion, pero ningún favor, cuidando de que cumplan sus obligaciones sin que puedan dispensarles de este deber, porque no contratan con el Estado, sino con los particulares y con el público.

El sistema de libertad en la constitucion de los Bancos es más conforme á los buenos principios económicos y mucho más conveniente para el desarrollo de esta clase de establecimientos.

Es un hecho innegable que si en un mismo punto funcionan muchos Bancos bajo la ley de la competencia, redoblarán sus esfuerzos para atraer á las cajas los capitales ociosos, los depósitos aumentarán y de este modo afuirán á las cajas todas las sumas inactivas esparcidas, resultando de aquí mayores beneficios para los Bancos y un empleo mejor del capital social.

La libertad en la formacion de Bancos evita la ocasion de las crisis comerciales, que son las consecuencias del monopolio en este ramo del comercio.

La ley de 19 de Octubre de 1869 declaró libre la creacion de Bancos, sociedades de crédito y demás asociaciones que tengan por objeto cualquiera empresa industrial ó de comercio.

Por esta ley quedaban los Bancos facultados para emitir billetes al portador; se habia suprimido la tutela del Gobierno, quedando sometida á los tribunales de justicia la decision de sus cuestiones.

Mas por decreto de 14 de Marzo de 1874 se derogó la ley anterior, desapareciendo la libertad de Bancos y quedando autorizado para la libre emision de billetes y las demás operaciones que practica el que existe en Madrid, con la denominacion de

Banco de España y sus correspondientes sucursales en provincias.

Respecto á la accion de los Bancos sobre la crisis, hemos dicho que la libertad de los Bancos evita la crisis comercial.

En efecto, si suponemos la libertad de crear Bancos, desde el momento en que por la creacion de un Banco hubiera en una plaza varios capitales disponibles, los dueños de estos capitales se reunirían para formar un segundo Banco y proporcionarse las mismas utilidades, emprendiendo igual empresa comercial.

De este modo se alejaria el temor de una falta de empleo para los capitales que los haga afluir abundantemente á depósito en las cajas del Banco, para dar lugar despues á esas retiradas bruscas que tan funestos efectos ocasionan.

LECCION X.

Teorías sobre el cambio.—Libertad de los cambios.—Teoría de la balanza de comercio ó sistema mercantil.—Del sistema protector.—Reformas aduaneras.—Su historia.

Dos son las teorías respecto al cambio. El libre-cambio y el sistema proteccionista.

El libre-cambio proclama la libertad absoluta de comercio, negando y rechazando para el comercio toda reglamentación oficial, considerándola como perjudicial, é invoca solamente el interés individual, ámpliamente libre, como fuerza poderosa para su desarrollo; en una palabra, quiere que el mundo sea un mercado para todas las industrias sin excepción.

Este sistema es enteramente contrario al proteccionista, y las ventajas y los inconvenientes que presentan uno y otro son en el día objeto de animadísimos debates entre los economistas de todos los países.

La balanza mercantil es el estado anual de los resultados de las exportaciones é importaciones de un país, y su objeto es proporcionar datos seguros á la estadística.

Por medio de la balanza mercantil y en sus comparaciones con las de varios años, se conoce el alza y baja de la riqueza nacio-

nal, conociendo los resultados de la aplicación de las medidas ó sistemas que rigen en el comercio.

Quando la exportacion es superior á la importacion, dá la balanza resultados favorables; y cuando la importacion supera á la exportacion, los resultados son perjudiciales.

La balanza se compensa cuando el valor de las exportaciones es igual al de las importaciones.

El sistema proteccionista consiste en la proteccion y reglamentacion para el comercio y defensa para la industria nacional.

Consiste principalmente en la prohibicion de la entrada de artículos extranjeros y en el derecho diferencial de bandera.

Este sistema tiene graves inconvenientes que se tratan de evitar en parte con la conciliacion de los dos sistemas, en las partes que son aplicables, teniendo en cuenta el estado del comercio, industria y produccion de las naciones.

La prohibicion de la importacion de productos extranjeros no es hoy absoluta, en ningun país, sino que está moderada por la aplicacion de los derechos arancelarios para evitar competencias ruinosas para la industria nacional.

El derecho diferencial de bandera se funda en la importacion de productos extranjeros ó coloniales en buques nacionales para proteger la industria naviera de una nacion. Estos sistemas, como hemos dicho antes, tienen sus ventajas y sus inconvenientes que todavía no están deslindados en absoluto; pues mientras la escuela libre-cambista aboga con poderosísimas razones por la abolicion de todos los privilegios, la proteccionista las expone no ménos fundadas para la conservacion y aumento de ellos.

Los inconvenientes mayores que el sistema proteccionista presenta, son que origina el contrabando, mantiene la carestía en las naciones y productos que no pueden sostener la competencia con las demás, y requiere el establecimiento de las aduanas.

Las aduanas son unas oficinas encargadas de recaudar los tributos ó contribuciones que pesan sobre las mercaderías al entrar, al salir ó al pasar por el reino. Las aduanas, complemento

hoy día del sistema protector, pueden subsistir únicamente como un impuesto cualquiera para procurar recursos al Estado. Sin duda sería mejor que no hubiese aduanas, y entonces el comercio gozaria del absoluto grado de libertad que apetece la escuela libre-cambista. Sería repetir lo que hemos dicho anteriormente si volviésemos á ocuparnos de las aduanas como oficinas auxiliares del sistema protector; sin embargo, algo añadiremos para completar su estudio, por ser de suma importancia á nuestros lectores. La formacion de los aranceles de aduanas es empresa árdua y dificultosa, si se atiende á lo variados y numerosos que son los artículos de comercio; comprenderlos todos sería imposible, y clasificarlos en grupos análogos sería arbitrario. Para que las aduanas llenen su cometido, es decir, formen una renta pingüe para el Estado, con poco gravámen y molestia del comercio, se conseguirá reduciendo el número de artículos comprendidos en el arancel y gravándolos con derechos moderados para no disminuir el consumo. Las prohibiciones deben ser desterradas. Simplificar el arancel y evitar al comercio las incomodidades y vejaciones que llevan consigo los registros, contra registros, guías, tardanza en los despachos, los comisos y las penas no bien justificadas. Los derechos de aduanas deben ser iguales; es decir, gravar igualmente las mercaderías, vengan de donde vinieren. Los derechos diferenciales, segun la procedencia de los artículos de importacion ó la bandera que los cubre, además de producir todos los malos efectos de la proteccion, suelen ser motivo ó pretexto á las quejas y enemistades entre las naciones, y origen generalmente de los tratados de comercio y navegacion.

Las aduanas se remontan á la más alta antigüedad, y parece bien comprobado, que en su origen los derechos de aduanas constituian un recurso fiscal, los cuales habian llegado á formar la mayor parte de la renta pública. En la Edad media subsistió tambien el impuesto aduanero; pero se referia más principalmente á la exportacion de las mercaderías. En la época del Renacimiento, hácia la mitad del siglo xvi, y á consecuencia de los fenómenos

económicos determinados por el descubrimiento de las Américas y el aumento de los metales preciosos, se principió á escribir sobre las monedas frecuentemente alteradas por los gobiernos, y sobre el comercio exterior, considerado hasta entonces como el origen de las riquezas más abundantes. De aquí nació la teoría mercantil, cuya doctrina se resume en el siguiente párrafo de una obra de Ustáriz, escritor español del siglo xvi. «Es necesario emplear con rigor todos los medios que puedan conducirnos á vender á los extranjeros más productos que los que podamos comprarles; ahí está el secreto y la única utilidad del comercio.» Carlos V patrocinó estas ideas en Europa y tomó medidas draconianas contra la exportacion del numerario; favoreció el régimen de las prohibiciones y de los monopolios; estableció el régimen colonial para la explotación de las colonias; restableció la esclavitud en América al poco tiempo de haber desaparecido de Europa, y creó grandes obstáculos al desarrollo de las riquezas, de la propiedad y de la libertad, creadas por el trabajo de la clase media emancipada y bajo la influencia de las repúblicas italianas.

Esta doctrina, salvo raras excepciones, ha dominado y domina aún en un grado más ó ménos elevado, la política comercial y la opinion de los pueblos.

Los franceses, dice Smith, han sido los primeros en dar el ejemplo para defender sus propias manufacturas, y despues de una série de vicisitudes inútiles de detallar, aceptaron la libertad de los cambios por el tratado de 1860 celebrado con Inglaterra. Esta nacion fundó su sistema protector en las leyes de navegacion, hasta que en 1842 sir Roberto Peel consiguió del Parlamento inglés una série de medidas fundadas en la más ámplia libertad comercial. Los diversos países en general han ido imitando sucesivamente el ejemplo de estas dos naciones, señalándose entre ellas, por su exclusivismo, España y Portugal.

Nuestra patria inició su reforma aduanera con el arancel del año 1849, en el cual desaparecieron muchas prohibiciones y se relajaron ciertos derechos elevados. Desde aquella fecha han

venido realizándose ligeras reformas en sentido más liberal, pero conservando nuestros aranceles un sello marcadamente protector, hasta que el Gobierno revolucionario de 1868, ajustándose á las ideas político-económicas que trataba de desarrollar, publicó el arancel de 1869, inspirado en el criterio de la libertad comercial.

LECCION XI.

Rendimiento del trabajo.—Retribucion del sábio, del empresario y del obrero.—Retribucion de los trabajadores organizados en monopolio, ó sea sin competencia.—Qué se entiende por producto bruto y neto.—Interés del dinero.

El estímulo del trabajo es el beneficio que reporta como compensacion de los esfuerzos que el hombre necesita emplear en los diversos ramos á que se extiende su trabajo; de aquí que la retribucion del trabajo reciba diversos nombres, segun las personas que lo perciban.

Si es el sábio el que la cobra por su ciencia, recibe el nombre de honorarios; si es el obrero por su trabajo, el de jornal ó salaric; y si es el empresario, puede decirse que su retribucion no tiene nombre especial.

No le tiene porque sus ganancias no son salarios ni pueden equipararse al interés, sino que es una remuneracion del trabajo y del riesgo que ha seguido, y depende de la inteligencia, de la direccion, de la concurrencia, de los obstáculos que haya encontrado y de otros motivos.

La retribucion de los obreros depende de la clase del trabajo y de la concurrencia de los trabajadores.

En distintas localidades está la importancia del jornal en

relacion de los valores de los artículos de primera necesidad, si la concurrencia de trabajadores no es excesiva.

Cuando lo contrario sucede, es decir, cuando es excesiva la afluencia de obreros á una localidad, hace que éntre la competencia y se abaraten los jornales, consiguiendo así los capitalistas pingües ganancias á costa de las privaciones del obrero, que entonces no gana lo suficiente para cubrir sus necesidades.

Para contrarrestar este grave mal, se unen los obreros organizándose en monopolio; fijan el tipo del salario, que entonces es más proporcionado á las condiciones de la localidad y á las utilidades que ha de obtener el capitalista, y ninguno trabaja por ménos retribucion de la que se han fijado.

Se entiende por *producto bruto* el importe de los valores invertidos en la produccion, sin descuento de los gastos causados en la misma y, *neto ó liquido*, la suma de los valores con descuento de dichos gastos.

El interés que produce el dinero se llama *rédito*.

Su fundamento es la remuneracion de las privaciones que se impone el capitalista.

Siendo la utilidad del préstamo igualmente ventajosa al que presta que al que recibe, á mayor privacion y mayor riesgo, corresponde mayor interés.

Las causas que influyen en el alza ó baja del interés, son las relaciones que median entre la oferta y la demanda de los capitales, no influyendo en manera alguna la abundancia de numerario porque sólo es agente de los cambios y no sinónimo de capital.

El interés es legítimo porque todo servicio requiere recompensa, porque el capital es productivo y porque la privacion voluntaria del capital demanda un goce ulterior.

No se puede admitir la tasa del interés porque siempre resultaria difícil, y no hay base cierta en que apoyarla; así que la ley de 14 de Marzo de 1856 suprimió dicha tasa.

Desde entonces los intereses son convencionales; á falta de intereses convencionales, la ley ha fijado el interés legal al 6 por 100.

LECCION XII.

Renta de la tierra y origen de la renta.—Causas de su variacion.—Diferentes sistemas de arrendamiento.—Cuáles son los que más favorecen á la agricultura.—Idea de las riquezas.

Se entiende por renta de la tierra el conjunto de productos que recibe un propietario por el uso de su propiedad.

La teoría del origen de la renta se ha discutido con tanto calor, que ha sido uno de los puntos en que más se han fijado los economistas, sin que estas acaloradas discusiones nos fijaran el verdadero origen de la renta.

Donde tenemos que ir á buscar el fundamento de la renta territorial es en el derecho de propiedad.

Las causas por las cuales varía la renta pueden reducirse á dos: la primera el hacerse una tierra improductiva ó dejar de producir como antes, en cuyo caso bajará ó será nula aquélla; y la segunda, por el contrario, en hacerse muy productiva. No obstante, pueden influir otras.

Los diferentes sistemas de arrendamiento son:

1.º El de aparcería, que consiste en labrar la tierra de otros mediante el pago de una porcion determinada de los productos.

2.º El de arrendamiento, tomado en la verdadera acepcion de

la palabra, cuyo pago se hace mediante una merced, que en este caso recibe el nombre de renta.

3.º El de enfiteusis, ó como se llama vulgarmente y con exactitud, á censo, mediante el cual el dueño trasmite al colono el dominio útil con carácter de perpetuidad, ó por lo ménos en tanto que éste no le quiera redimir al tipo legal.

La renta recibe el nombre de pension ó cánon.

Es insignificante al 1 $\frac{1}{2}$ por 100, puesto que tiene por exclusivo objeto el reconocimiento de los derechos dominicales que se reserva el señor del dominio directo (1).

Este es el que mayores ventajas ha reportado á la agricultura; pues que la mayor parte de los terrenos improductivos tenían que darse á censo, y los colonos los cultivaban con afán al efecto de utilizarse de sus rendimientos, mediante la cantidad ó pension exígua que pagaban á los señores del dominio directo.

Por lo que se refiere á la idea de las riquezas, debemos decir que un país no es muy rico porque posea mucha cantidad de dinero; un país podrá en realidad decirse que es muy rico cuando tenga muchos medios de subsistencia, cuando disponga de recursos con que atender á sus necesidades, ya sean estos recursos materiales, morales ó intelectuales.

(1) El dominio se divide en directo y útil. El directo es el que se reserva el dueño para que sin su permiso, y sin cumplir las formalidades legales, no pueda ser enajenado el fundo.

El dominio útil es el derecho de utilizarse de todos los rendimientos de una finca.

LECCION XIII.

Consumos públicos y privados.—Contribuciones.—Definición.—Base de la contribucion.—Contribucion proporcional y progresiva, directa é indirecta.—Cuáles son preferibles.—Influencia de las contribuciones en la riqueza pública.

Una sociedad política, nacion, provincia ó municipio, es un conjunto de individuos que teniendo ciertas afinidades, ya por el territorio que ocupan, ya por la lengua que hablan, ya por otras circunstancias, se reúnen con el fin de vivir libremente, esto es, conforme al derecho que todo hombre tiene por la naturaleza de usar como le convenga de su persona y bienes, mientras no perjudique á los demás.

Para conseguir este fin se someten á una institucion llamada Estado, que regulariza los actos de los individuos.

El Estado no es, pues, á los ojos de la ciencia sino la institucion encargada de definir y realizar el derecho, y para atender á estas necesidades tiene que hacer ciertos gastos, sin los cuales le seria completamente imposible lograrlo.

Estos gastos son los que constituyen los *consumos públicos*.

Consumos privados son los que necesariamente tienen que hacer los individuos para satisfacer sus necesidades.

El consumo privado puede tener por objeto, ya satisfacer las necesidades del individuo, y entonces le daremos el nombre de personal, ó bien fomentar la industria, en cuyo caso se denomina consumo industrial.

Se llama *contribucion* aquella parte del haber de los particulares, que se destina directamente á satisfacer las necesidades del Estado; la cual se conoce tambien con los nombres de *impuesto*, *talla*, *tributo* y *subsidio*.

La base de la contribucion consiste en que el Estado no puede ménos de gastar lo que exige el buen desempeño de sus funciones; de modo que representando el Estado á todos los individuos de la sociedad, concediendo á todos su proteccion, todos sin distincion alguna están obligados á sufragar los gastos que para ello se necesiten.

En virtud de este principio de justicia, todos los individuos de una nacion, á excepcion de los incapacitados por su pobreza, deben contribuir al sostén de las cargas públicas.

La cantidad con que cada uno debe contribuir se regula por el capital, ó sea la riqueza productiva y apreciable, que es la que el Estado asegura.

La contribucion proporcional es el verdadero principio de todo sistema tributario, pero no puede realizarse exactamente por la dificultad de evaluar las fortunas, y el precio desigual del dinero en las diversas localidades de una misma nacion.

La contribucion progresiva se funda en que el tipo de las cuotas, ó sea el tanto por ciento que se exige á cada contribuyente, vaya creciendo á medida que crece su fortuna. Los partidarios de este sistema se fundan en que los que tienen mucho pueden soportar las cargas mejor que los que tienen poco, y en que el rico paga de lo supérfluo, mientras que el pobre tiene que privarse de lo necesario para cubrir su cuota.

Esta clase de contribucion es contraria á todas las leyes y á los principios mismos en que se apoya el impuesto. Además, que para adoptar el impuesto progresivo era preciso establecer por medio de la ley categorías entre ricos y pobres, hacer al Estado juez de lo supérfluo y lo necesario, y poner las fortunas á disposicion del legislador.

Las contribuciones son *directas* é *indirectas*.

Las directas son las que se imponen para tomar del contribuyente una parte de su renta.

Las indirectas son las que se imponen al que compra los productos de otro.

Con las primeras se recarga al contribuyente á proporcion de sus riquezas; con las segundas á proporcion de sus consumos.

Aunque el medio más conforme á los principios de justicia para la formación de la renta pública es la imposición de las contribuciones directas, esto es, el de imponerlas en proporcion de las riquezas de cada uno, casi todos los gobiernos han recurrido á las indirectas, haciéndolas al principal manantial de sus recursos.

Las contribuciones directas son preferibles por muchas y poderosas razones.

La contribucion directa es franca y palpable á todo el mundo; con ella cada contribuyente conoce á punto fijo la parte de su riqueza que le toma el Estado, mientras que con la contribucion indirecta puede decirse que se oculta lo que se paga, y parece perder su naturaleza para convertirse en una estipulacion.

Agregando á esto que el método de recaudacion en las contribuciones sobre consumos causa molestias al contribuyente y le inspira aversion, nos convenceremos de las ventajas que sobre éstas tienen las directas.

La influencia de las contribuciones en la riqueza pública se demuestra considerando, que no se desarrollan la industria y la riqueza de un país sin que el país reclame más amplias garantías de seguridad en favor de los bienes y personas.

La justicia, administracion, policia, vías de comunicacion, instituciones de utilidad pública, todas estas cosas son objeto de perfeccionamientos costosos, y así es que cuanto más florecen las sociedades, más se elevan las cargas que sobre ellas pesan.

Mas no por eso se detiene su prosperidad, pues si bien es cierto que aumentan los gastos, es mayor el bienestar público en una proporcion muy superior á los sacrificios que exige.

LECCION XIV.

Naturaleza de los empréstitos públicos.—Definición del crédito público.—Comparación entre la contribución y el empréstito.—¿Cuándo será preferible una contribución extraordinaria á un empréstito?—Necesidad de los empréstitos.

El Gobierno necesita á veces hacer uso del crédito público para satisfacer las necesidades del Estado.

Los préstamos que recibe haciendo uso de ese crédito, constituyen los *empréstitos públicos*.

El *crédito público* es, pues, la confianza que los capitalistas conceden al Gobierno, prestándole fondos para atender á las necesidades del Estado.

El crédito público se diferencia del privado en que éste tiene por límite la extensión de la propiedad del prestamista y la duración de su vida, mientras que los Estados capitalizan todos los recursos de que pueden disponer, en virtud del derecho á imponer contribuciones durante una serie indefinida de años, y siendo como son permanentes, no están obligados á pagar sus deudas en un plazo fijo.

Para que una nacion pueda disponer de su crédito, es preciso que en ella concurren las condiciones siguientes:

- 1.^a Puntualidad religiosa en el cumplimiento de las obliga-

ciones públicas, sin consideracion á la época, á la constitucion política ni á las personas encargadas del Gobierno bajo el cual se han estipulado.

2.^a Seguridad personal y respeto á la propiedad.

3.^a Nivelacion de los presupuestos; esto es, equilibrio entre los gastos y los ingresos.

4.^a Publicidad en las operaciones del Tesoro, pues cuando estas operaciones son conocidas, cada cual puede juzgar del grado de solidez de la Hacienda y de la confianza que cabe en las estipulaciones de la misma.

La diferencia y puntos de contacto entre la contribucion y el empréstito, consisten en que tanto la una como el otro, son medios á que el Gobierno acude para cubrir las necesidades del Estado; siendo la contribucion la forma ordinaria, y el empréstito para casos excepcionales.

Una contribucion extraordinaria es preferible á un empréstito, siempre que la riqueza pública pueda sostener el impuesto, porque la contribucion es momentánea; mientras que el empréstito produce una deuda que devenga intereses, que acumulada á otras priva á la nacion de los recursos con que cuenta para atenciones futuras.

Las principales eventualidades á que se halla expuesto un Estado para acudir á los empréstitos, son: las guerras, las revoluciones y la construccion de grandes obras de utilidad pública.

En estas ocasiones, no bastando las contribuciones para atender á los gastos del Estado, éste tiene que acudir á los empréstitos para hacer frente á estas eventualidades extraordinarias.

De aquí nace la necesidad de los empréstitos.

LECCIONES DE DERECHO ADMINISTRATIVO.

LECCION PRIMERA.

Idea general de la Administracion.—Su objeto y su fin.—Carácteres de una buena Administracion.—Definicion del derecho administrativo.

La Administracion considerada como ciencia, ó sea la Administracion pura, es el conjunto de principios y reglas que determinan la relacion que existe entre el Estado y sus miembros, y regulariza los deberes y derechos ó intereses de ambos que no se refieren á la política.

El objeto de la Administracion es el ocuparse de todos los intereses y todas las necesidades de la sociedad, y su fin es fomentar el bien y combatir el mal, ya proceda de las causas físicas, ó ya de las morales, y sus medios de accion los poderes encargados de ejecutar las leyes.

Los principios que forman esta ciencia son verdades de universal aplicacion derivadas de la moral, jurisprudencia, economía política y otras varias ciencias.

Los caracteres de una buena Administracion son cinco, á saber:

1.º La analogía de la Administracion con el Código fundamental é instituciones del Estado.

2.º Que la Administracion sea activa, debiendo señalarse su accion por la generalidad, prontitud y energia.

3.º Que la Administracion esté más ó menos centralizada, y se entiende por centralizacion la concentracion de poderes en manos del jefe supremo del Estado.

Puede ser política y administrativa.

La primera consiste en la unidad del poder supremo, y la segunda en la reunion de todas las facultades correspondientes al poder ejecutivo; las dos pueden existir juntas ó separadas, lo cual depende de la forma de gobierno establecida en la nacion.

La ciencia discute las ventajas é inconvenientes de la centralizacion, cuestion que no se encuentra decidida todavía; pero tén-gase presente que es siempre conveniente cierto grado de centralizacion, porque da mayor fuerza y eficacia al poder administrativo.

4.º Que la Administracion debe ser independiente de los poderes legislativo y judicial, de manera que una vez establecidas las leyes, tenga la suficiente libertad para aplicarlas.

Y 5.º La Administracion debe ser responsable, á fin de que su accion no degenera en exceso ó abuso.

El poder ejecutivo debe ser expresion de una voluntad colectiva, y como encargado de cumplir y hacer que se cumplan las leyes, supone una autoridad única, y su accion debe ser continúa, á diferencia del poder legislativo, que puede ser intermitente.

El derecho administrativo es aquella parte del derecho público que regula la accion y competencia de las autoridades encargadas de hacer cumplir las leyes, determinando los derechos y deberes que existen entre la Administracion y los administrados.

El derecho político ordena y distribuye los poderes del Estado y fija los deberes y derechos políticos del ciudadano.

La diferencia entre el derecho administrativo y el derecho civil consiste: en que el primero se ocupa de las leyes de interés general, mientras que el civil garantiza los derechos de los ciudadanos entre sí, mediante leyes que se relacionan únicamente con los intereses privados.

LECCION II.

Potestad legislativa.—Actos legislativos.—Derogacion, interpretacion, promulgacion y sancion de las leyes.—Autoridades á quienes es peculiar cada uno de dichos actos.—Cargos legislativos.

En las naciones en que el Gobierno es representativo, la potestad, ó sea la facultad de hacer las leyes, reside, segun la actual legislacion, en las Córtes con el Rey, correspondiendo á éste su sancion y promulgacion. El Rey no puede, sin acuerdo de los Cuerpos Colegisladores, derogarlas, suspenderlas ni modificarlas.

Los actos legislativos están constituidos por las leyes emanadas del poder legislativo.

La derogacion de una ley puede ser *expresa ó tácita*; la interpretacion de la misma puede hacerse por el poder ejecutivo cuando tenga por objeto sólomente explicar el verdadero sentido de las leyes administrativas; pero si la interpretacion no se limita á explicar la ley, sino que la altera, sólomente el poder legislativo puede hacerlo.

La sancion de las leyes corresponde, como se ha dicho antes, al monarca.

La promulgacion de las mismas se lleva á cabo en la *Gaceta Oficial*, siendo obligatoria en las capitales de provincia, desde el día que se insertan en el *Boletín Oficial*, y cuatro dias despues en

los demás pueblos. Existen además ciertas órdenes ó circulares que basta su insercion en la *Gaceta*, y algunas que no hace el Gobierno más que comunicarlas á las dependencias respectivas.

Las Córtes ó el poder legislativo se compone en España, de dos Cuerpos Colegisladores, el Senado y el Congreso.

El Senado está formado:

1.º De senadores vitalicios nombrados por la Corona.

2.º De senadores por derecho propio.

Y 3.º De senadores electivos por compromisarios en la forma que la ley determina.

El número de senadores vitalicios y por derecho propio no puede ser mayor de 180, y este es el de los senadores electivos, y el Congreso está compuesto de los diputados que nombren los electores en los respectivos colegios electorales en que para este objeto está dividido el territorio de la nacion.

La ley determina el nombramiento de un diputado á lo ménos por cada 50.000 almas.

Los dos cuerpos son iguales en facultades, excepto en algunos casos previstos por la Constitucion.

Ningun proyecto puede pasar á ser ley sin que antes sea votado en ambas Cámaras.

La iniciativa de las leyes corresponde al monarca por medio de sus ministros responsables y á cada uno de los Cuerpos Colegisladores.

LECCION III.

Poder ejecutivo.—Division.—Diferencia entre los distintos ramos del poder ejecutivo.—Poder administrativo.—Division de la Administracion.

El poder ejecutivo es el encargado de guardar y hacer que se guarden y cumplan las leyes. La plenitud del poder ejecutivo corresponde al Rey; pero como la teoría constitucional exige que el Rey sea inviolable, para conciliar la responsabilidad del poder con la inviolabilidad del monarca, es necesario la institucion de los ministros que responden de todos los actos emanados de la Corona.

La plenitud del poder ejecutivo corresponde al Rey en materia de orden público; pero la aplicacion de las leyes, en cuanto á los intereses privados, corresponde á los jueces y tribunales, considerándose el poder judicial como un verdadero poder, as como el administrativo no es más que una rama del ejecutivo.

Segun nuestra actual Constitucion, son tres los poderes: el legislativo, ejecutivo y judicial, estando comprendido el administrativo en el ejecutivo, puesto que no es más que una rama ó derivacion de aquél.

Tres son las cosas que hay que considerar en el poder administrativo, y son: el sujeto agente de la accion administrativa, el

objeto ó materia sobre que versa dicha accion y el resultado, ó sea el acto administrativo.

A pesar de que la Administracion es una, se distingue con diversos nombres, segun la materia sobre que ejerce su accion, y tambien segun el modo en que la ejerce, así puede ser civil y militar, interior y exterior, activa ó contenciosa.

Es contenciosa, cuando procede ejerciendo actos de jurisdiccion, conociendo en forma de juicio en cuestiones que afectan al interés público, aunque medie el privado.

La Administracion activa es á la vez consultiva cuando antes de proceder á la ejecucion de las leyes, acude á los cuerpos consultivos que las mismas colocan al lado de las autoridades; pero como la prudencia aconseja concentrar la accion en manos unipersonales, esto hace que los consejos no debiliten su accion, ni tampoco sean escudo de su responsabilidad.

LECCION IV.

Gerarquía administrativa.—Grados gerárquicos de los funcionarios administrativos.—Caractéres que les distinguen.—Atribuciones del jefe del Estado en las diferentes formas de Gobierno.

Recibe el nombre de gerarquía administrativa la série ordenada de autoridades que bajo la dependencia del poder ejecutivo están encargadas de cumplir y hacer cumplir las leyes.

Los grados gerárquicos que hoy existen en España son: los ministros en número de ocho, estando encargado uno de ellos de la presidencia del Consejo, ó tambien puede ser sólamente presidente sin ningun otro cargo; los subsecretarios de los ministros, llamados así porque son secretarios de los que á la vez lo son del monarca, ménos el de Fomento que no tiene esta dependencia; directores generales, jefes de seccion, negociados, etc.

Las oficinas provinciales de Hacienda pública en general están organizadas: por una dependencia del ministerio de Hacienda en cada capital de provincia, llamada Administracion Económica, con un jefe al frente, un interventor y el número de jefes de negociado, oficiales y escribientes necesarios en relacion con la importancia de la provincia; existen tambien administraciones de aduanas, administraciones, depositarias de partido, administraciones subalternas de rentas estancadas, administraciones de loterías y fábricas de tabacos, etc.

Cuatro son los caracteres esenciales que distinguen á esta organizacion jerárquica.

1.º La uniformidad, que consiste en la existencia de unas mismas autoridades en los mismos distritos y con iguales atribuciones.

2.º La subordinacion, ó sea la dependencia sucesiva de la autoridad menor á la mayor.

3.º La responsabilidad del poder administrativo, que es una condicion esencial de su existencia en el órden constitucional.

Los ministros son responsables á las Córtes del uso que hicieren del poder ejecutivo, y las autoridades son responsables á los ministros, y éstos lo son, no só amente en lo administrativo sino tambien en lo político.

4.º La residencia ó, lo que es lo mismo, que cada autoridad presida los actos administrativos de su territorio. Así es que los gobernadores y los demás agentes administrativos no podrán, sin autorizacion ó licencia del ministro, ó de su superior, segun los casos, ausentarse del lugar de su residencia oficial, ó sea del punto donde desempeñen sus funciones.

Las atribuciones del jefe del Estado en las diferentes formas de gobierno, está en relacion con las diversas constituciones.

El gobierno es monárquico ó republicano.

La diferencia entre estas dos clases de gobierno está en que la monarquía es una institucion en la cual el jefe del Estado es inamovible, mientras que en la república no lo es.

La monarquía puede ser hereditaria ó electiva.

La monarquía absoluta y despótica existe en pocos países.

Las repúblicas pueden ser unitarias y federales.

El gobierno representativo es el que rige casi en todos los países de Europa, con una Constitucion que contiene las leyes fundamentales del Estado, con un príncipe ó monarca, cuya autoridad está limitada por la representacion nacional y por la separacion y distincion de los poderes públicos.

LECCION V.

Ministros, gobernadores, alcaldes.—Sus atribuciones.—Responsabilidad de los mismos en el ejercicio de sus funciones.

Los ministros son jefes superiores de la Administración, que bajo la autoridad inmediata del jefe del Estado, ejercen el poder ejecutivo.

El régimen constitucional hace indispensable esta institución para conciliar la inviolabilidad del monarca con la responsabilidad de los actos del Gobierno.

Los ministros aparecen como intermediarios entre el jefe del Estado y los Cuerpos legislativos; presentan á estos los proyectos de ley y aconsejan su sancion ó no. Lo son tambien entre la nacion y el jefe del Estado, porque se encargan de ejecutar las mismas disposiciones, cuya aprobacion someten á su autoridad.

Lo son tambien entre el jefe del Estado y las autoridades y agentes administrativos, comunicándoles sus órdenes, nombrándolos y sustituyéndolos.

La variedad infinita de las necesidades públicas suponen una gran diversidad de cuidados en el Gobierno.

Todo lo que el jefe del Estado mandase en el ejercicio de su autoridad debe ser firmado por el ministro correspondiente; nin-

gun funcionario público debe dar cumplimiento á una orden que carezca de este requisito.

Los ministros tienen atribuciones comunes que se derivan de su carácter ministerial, y especiales que emanan de su autoridad en los ramos de su dependencia.

La Administracion en España está dividida en ocho departamentos ó ministerios que, por orden de antigüedad, son: Estado, Gracia y Justicia, Guerra, Hacienda, Marina, Gobernacion, Fomento y Ultramar.

La presidencia del Consejo de ministros no está vinculada en ningun ministerio particular.

Los ministros sin cartera satisfacen á la necesidad política de dar entrada en el ministerio á un hombre importante de Estado, que delibere en el Consejo; éste inicia la política é imprime movimiento á la Administracion, pero sin ocuparse en sus pormenores.

Los ministros son responsables á las Córtes de los delitos que cometan en el ejercicio de sus funciones; al Congreso corresponde acusarlos y al Senado juzgarlos.

Los ministros pueden ser senadores ó diputados y tomar parte en las discusiones de ambos Cuerpos Colegisladores; pero sólo tendrán voto en aquel á que pertenezcan.

Se llama gobernador á la autoridad que preside la administracion de cada provincia, dirige la política y cuida del orden público.

Los gobernadores son las autoridades superiores en sus respectivas provincias, respecto al orden político y administrativo.

Bajo el primer punto de vista obran como delegados del poder ejecutivo, ya siendo órganos de comunicacion, ya instrumentos de ejecucion, ya medios de instruccion.

Bajo el segundo son jefes de la administracion provincial.

Corresponde al gobernador:

Presidir con voto las sesiones de la diputacion y comision provincial, autorizar sus actas y ejecutar los acuerdos de la diputa

ción y comision; llevar el nombre y representacion de la provincia en todos los asuntos de la misma.

Corresponde tambien al gobernador cuidar del orden público en el territorio de su mando, reclamando en el caso necesario el auxilio de las autoridades militares.

Si se ausentase de la capital sin hacerlo de la provincia, continuará desempeñando su cargo desde el punto donde se halle; si se ausentase fuera de la provincia, será sustituido en todas sus funciones por el secretario del gobierno, excepto en la presidencia de la diputacion.

Los gobernadores pueden corregir por la vía gubernativa á los infractores de los reglamentos y disposiciones; la ley les autoriza para imponer correccionalmente las multas señaladas en el Código penal.

Los gobernadores de provincia son responsables de las faltas que cometan en el ejercicio de sus funciones, y juzgados por el Tribunal Supremo de Justicia.

Las autoridades encargadas de la accion y deliberacion administrativas en los pueblos son los alcaldes y ayuntamientos.

Distínguense en ellos dos caractéres, segun los cuales ejercen diversas atribuciones, como delegados y como administradores de los pueblos.

Presiden las corporaciones municipales y llevan su nombre y representacion, salvas las facultades concedidas á los síndicos.

Bajo el primer aspecto desempeñan todas las atribuciones que las leyes les encomiendan, obrando en todo bajo la direccion del gobernador de la provincia.

Bajo el segundo aspecto son los jefes de la administracion municipal, siendo por lo tanto los encargados de la publicacion y la ejecucion de los acuerdos de los ayuntamientos, para cuyo efecto dictan los bandos y las disposiciones necesarias.

Todos los dependientes del municipio están bajo su autoridad y mando.

Los tenientes de alcaldes ejercen cada uno en su distrito las

funciones que la ley atribuye al alcalde bajo la direccion de éste.

Los alcaldes de *barrio* están á las órdenes de los tenientes; ejercen la parte de funciones administrativas que éstos le delegan.

Los alcaldes podrán imponer multas que no excedan de 50 pesetas en las capitales de provincia, 25 en las de partido y pueblo de 4.000 habitantes y 15 en las restantes.

Tienen responsabilidad por las faltas ó delitos oficiales que cometiesen en el ejercicio de sus funciones, y á los concejales será exigible la responsabilidad ante la Administracion ó los tribunales, segun los casos.

Los gobernadores pueden suspender en el ejercicio de sus funciones á los alcaldes y tenientes, dando cuenta al Gobierno en el término de ocho dias.

LECCION VI.

Consejo de Estado.—Diputaciones provinciales.—Ayuntamientos.

Entre todos los cuerpos consultivos que auxilian á la Administracion, el más importante y el que tiene más autoridad es el Consejo de Estado, que no es una institucion política, sino puramente administrativa, y su autoridad no pasa de los límites de una mera consulta.

El Consejo de Estado se compone:

- 1.º De los ministros.
- 2.º De un presidente y veinte consejeros.
- 3.º De un secretario general y cierto número de oficiales.

Los ministros son consejeros natos, y representan la intervencion del Gobierno en las deliberaciones de este cuerpo.

Los consejeros son nombrados por el Rey á propuesta del Consejo de ministros y en decreto refrendado por su presidente, y sus cargos son incompatibles con cualquier otro empleo efectivo, y con todo cargo en sociedades industriales ó mercantiles.

El secretario general dirige los trabajos de la secretaría, y los oficiales preparan los expedientes hasta ponerlos en estado de resolucion definitiva.

El Consejo de Estado se divide en secciones para el despacho de los asuntos de su competencia, y el Gobierno consulta unas

veces al Consejo en pleno, y otras á una, dos ó más secciones reunidas.

Las secciones son: Estado y Gracia y Justicia, Guerra y Marina, Hacienda, Ultramar, Gobernacion, Fomento, y de lo contencioso para el despacho de los asuntos que son de su competencia.

El Consejo de Estado tiene por lo mismo un doble carácter, pues además de conocer de las cuestiones administrativas, tiene jurisdiccion contencioso-administrativa.

Por decreto del mes de Octubre de 1868 dejó de conocer de lo contencioso, pasando al Tribunal Supremo de Justicia y audiencias respectivas; posteriormente han vuelto á quedar á su cargo las cuestiones contencioso-administrativas.

Además, se cuentan otros cuerpos consultivos, como son las juntas de Agricultura, Industria y Comercio, el Consejo de Instruccion pública, el Consejo de Sanidad, etc., que ilustran al Gobierno en los asuntos de su competencia.

Las diputaciones provinciales son autoridades administrativas porque, con arreglo á la ley, les corresponden la gestion, el gobierno y la direccion de los intereses peculiares de su provincia respectiva, y son autoridades populares, porque se componen de cierto número de ciudadanos á quienes el voto público confiere el mandato.

La organizacion de las diputaciones provinciales está en relacion con la poblacion de cada provincia.

La comision permanente se compone de cinco vocales elegidos del seno de los individuos de la diputacion.

El cargo de diputado provincial es gratuito; la comision permanente disfruta una indemnizacion que no excede de 3, 4 ó 5.000 pesetas, segun el órden de las provincias.

Las diputaciones provinciales celebran sesiones ordinarias y extraordinarias, segun los casos.

El gobernador, en nombre del Gobierno, abre la sesion de cada período.

La comision provincial está siempre en actividad, y por lo tanto celebra sesiones todas las veces que lo reclama el despacho de los negocios de su competencia.

Son atribuciones de su exclusiva competencia la gestion, el gobierno y la direccion de los intereses peculiares de las provincias en cuanto no corresponden á los ayuntamientos. Son de su competencia tambien el fomento de los caminos, canales de navegacion y riego, y toda clase de obras públicas y las instituciones de beneficencia é instruccion.

Le corresponde tambien la administracion de los fondos provinciales.

Las diputaciones provinciales están bajo la autoridad superior del Gobierno en unos casos, y en otros bajo la mera inspeccion y vigilancia, estando sujetas á la responsabilidad administrativa que le exigirá administrativa ó judicialmente, segun los casos.

Todos los acuerdos de las diputaciones provinciales son ejecutivos; sin embargo, puede el gobernador suspenderlos en casos determinados.

La institucion de los ayuntamientos es antigua en España, pues se eleva á la época en que España era provincia romana.

La condicion esencial de la administracion municipal es de que ésta esté en relacion con la Constitucion del Estado; así es que cada cambio de Constitucion exige una ley municipal en relacion con la misma.

Los cambios políticos en España están dando lugar frecuentemente á la variacion de las leyes provincial, municipal y electoral, ocasionando esto perturbaciones en la marcha administrativa de no poca importancia.

Las leyes de montes, carreteras, aguas, obras públicas y otras varias hechas con arreglo á un criterio político, han estado en contradiccion en algunas ocasiones con las leyes provincial y municipal. De importancia es que para una buena marcha administrativa llegue un momento que se estudie la manera de evitar esta anomalía.

Como punto general la junta municipal la constituyen el ayuntamiento y una asamblea de contribuyentes en mayor número que el de concejales. El presidente nato del ayuntamiento es el alcalde, y como tal lleva, en nombre de todos, los actos de la administración municipal, salvo las facultades reservadas á los síndicos.

Los ayuntamientos tienen atribuciones de su exclusiva competencia y de carácter puramente local, y son nombrados por elección en la forma dispuesta en la ley electoral vigente.

LECCION VII.

Deberes de la Administracion con respecto á las personas.—Registro civil.—Breve reseña de la ley que rige en España sobre este asunto.

La accion administrativa puede recaer en las personas ó en las cosas.

Las personas son su objeto principal, porque las cosas se consideran sólo por su relacion con aquéllas.

Los principales deberes de la Administracion son los que se refieren á las personas y á sus derechos correlativos; así, pues, uno de los primeros cuidados de todo Gobierno debe ser formar el censo, á fin de poder repartir equitativamente las cargas y beneficios personales, porque es muy necesario conocer el movimiento de la poblacion para juzgar del progreso ó decadencia de los pueblos.

Dispone la ley del Registro civil que la direccion del ramo, los jueces municipales en la Península é islas, y los agentes diplomáticos y consulares en el extranjero, lleven un registro, en el que se inscribirán ó anotarán, con sujecion á las prescripciones de la ley, todos los actos concernientes al estado civil de las personas, y se anotarán todas y cada una de sus transformaciones.

El Registro civil se dividirá en cuatro secciones:

- 1.^a Nacimientos.
- 2.^a Matrimonios.
- 3.^a Defunciones.
- 4.^a Ciudadanía; debiendo constar cada una en un libro distinto.

Estos libros ó registros, segun lo dispuesto por la ley, deberán ser talonarios, exceptuando los que han de llevar los agentes diplomáticos y consulares de España en el extranjero, los cuales podrán ser de forma comun, rubricándose todas sus hojas por el funcionario encargado del registro, y sellándolos con el sello de la oficina diplomática ó consular á que corresponda. Los libros deberán llevarse por duplicado con su índice alfabético respectivo.

Todos los asuntos del registro civil deben expresar:

- 1.^o El lugar, día, mes y año en que son inscritos.
- 2.^o El nombre y apellido del funcionario encargado del registro y del que haga las veces de secretario.
- 3.^o Los nombres, apellidos, edad, estado, naturaleza, profesion ú oficio y domicilio.
- 4.^o Las declaraciones y circunstancias requeridas ó permitidas por estas ú otras leyes con relacion á cada una de las diferentes especies de inscripciones.

Debiendo ser personal la asistencia, sólo podrán los interesados hacerse representar en casos especiales, en virtud del poder especial y auténtico. Los funcionarios encargados del registro y los que intervengan en las inscripciones como secretarios, no podrán autorizar aquellos que se refieran á sus personas ó á sus parientes hasta el segundo grado.

No se exigirá retribucion por las anotaciones ó inscripciones que se hagan en el Registro civil.

Los nacimientos, matrimonios y demás actos concernientes al estado civil de las personas, que tengan lugar desde el dia en que empezó á regir la ley, se probarán con las partidas del registro, dejando de tener el valor de documentos públicos las partidas del derecho eclesiástico referentes á estos actos.

Lo más esencial para el registro civil se reduce á lo siguiente:

Nacimientos.—Dentro del término de tres días, á contar desde aquel en que hubiese tenido lugar el nacimiento, deberá hacerse presentacion del recién nacido ante el funcionario encargado del registro, á no ser que por temor de daño para la salud del recién nacido ú otra causa racional impida su presentacion en el término fijado, en cuyo caso el funcionario encargado del registro, se trasladará al sitio donde el niño se halle para cerciorarse de su existencia. Están obligados á hacer la presentacion y declaracion que se expresa, bajo la multa de 5 á 10 pesetas y del doble en caso de reincidencia, las personas siguientes: el padre, la madre, el pariente más próximo siendo de mayor edad, el facultativo ó partera que haya asistido al parto y el jefe del establecimiento público ó el cabeza de la casa; respecto á los abandonados, la persona que los haya recogido, y respecto á los expósitos, el cabeza de familia ó el jefe del establecimiento donde haya tenido lugar la exposicion.

En cuanto á los recién nacidos de origen ilegítimo, no se expresarán en el registro el padre ni los abuelos, á no ser que éstos mismos lo soliciten.

La falta de cumplimiento de lo dispuesto, se corregirá con una multa de 10 á 100 pesetas.

Matrimonios.—Inmediatamente despues de la celebracion del matrimonio se procederá á su inscripcion en la respectiva seccion del Registro civil, extendiendo en un libro el acta á que se refiere el artículo 32 de la ley de matrimonio civil.

El matrimonio de los extranjeros, contraido con arreglo á las leyes de su país, deberá ser inscrito en España cuando los contrayentes ó sus descendientes fijen su residencia en territorio español; el contraido en el extranjero por españoles ó por un español y un extranjero, con sujecion á las leyes vigentes en el país que se celebre, deberá ser inscrito en el registro del agente diplomático ó consular de España en el mismo país.

Defunciones.—Ningun cadáver podrá ser enterrado sin que

antes se haya hecho el asiento de defuncion en el libro correspondiente del distrito municipal en que esta ocurra, sin que el juez del mismo distrito municipal expida la licencia de sepultura prévio el reconocimiento facultativo del médico municipal y sin que hayan trascurrido veinticuatro horas desde la consignada en la certificacion facultativa.

Esta licencia se extenderá en papel comun y sin retribucion; el encargado del cementerio que hubiese dado sepultura á un cadáver sin la licencia mencionada y los que la hubiesen dispuestos ó autorizado, incurrirán en la multa de 20 á 100 pesetas.

Es indispensable para que tenga lugar el permiso de enterramiento la certificacion del facultativo.

Ciudadania.—Los cambios de nacionalidad producirán efectos legales en España solamente desde el dia en que sean inscritos en el Registro civil; para esto deberán presentar los interesados la partida de nacimiento, la de su matrimonio, si estuviere casado, y las de nacimiento de su esposa y de sus hijos.

Las cartas de naturaleza concedidas á un extranjero por el Gobierno español, no producirán ninguno de sus efectos hasta que se hallen inscritas en el Registro civil del domicilio elegido por el interesado.

LECCION VIII.

Subsistencias públicas.—Deberes del Gobierno respecto á las subsistencias.—Policia sanitaria.—Higiene pública.—Orden público.

Entiéndese por subsistencias públicas lo estrictamente necesario para alimentar á un pueblo en épocas determinadas, es decir, los medios de proveer á la sustentacion de los habitantes en los momentos de crisis, cuando las leyes económicas han perdido su eficacia y se ha trastornado el equilibrio natural de los intereses públicos y privados.

Los gobiernos están obligados en estos casos á acudir al socorro de los ciudadanos, dictando las leyes y disposiciones que se hagan necesarias.

Entre las medidas económico administrativas que pueden adoptarse en semejantes casos, están:

- 1.º La de bajar ó suprimir los derechos de introduccion ó de consumos impuestos á los artículos de primera necesidad.
- 2.º Facilitar trabajo á las clases menesterosas.
- 3.º Prohibir la exportacion de los artículos de primera necesidad si no estoviese prohibida.
- 4.º Permitir la importacion de artículos de primera necesidad si estoviese prohibida.

Y 5.º Establecer pósitos en debida forma en donde se acopian géneros por cuenta de la Administracion.

La higiene pública es una de las necesidades á que debe atender el Gobierno con preferencia, á fin de que se conserve la salud de los pueblos. Uno de los medios para conseguirlo es la policía sanitaria; ésta debe extender su accion, no solamente en lo que se relaciona con el interior de una nacion, sino con lo que tiene relacion tambien con el exterior.

En el interior deben dictarse medidas para la salida de aguas estancadas, cuidando de los establecimientos de beneficencia, industriales y de enseñanza; y especialmente donde la higiene pública debe fijar más su atencion es en el comercio de las sustancias alimenticias, y el desarrollo y propagacion de las enfermedades epidémicas.

Respecto á la policía sanitaria en lo exterior, se han tomado algunas medidas para evitar en lo posible se propaguen ciertas afecciones de carácter epidémico de unos países á otros.

Diferentes Congresos internacionales, de carácter científico, se han celebrado con este objeto; sin embargo, la cuestion no está resuelta todavía; entre tanto que los higienistas determinen de una manera precisa todo lo que se relacione con los contagios, se han tomado algunas medidas cuya ineficacia ha demostrado la experiencia, y que en muchas ocasiones sirven de rémora y entorpecimiento al comercio.

Se extienden unas patentes que pueden ser limpias ó sucias.

Se consideran como sucias las que proceden de país infestado, personas ó cosas contagiadas, y limpias las que no están comprendidas en las reglas anteriores.

Los cónsules de España en el extranjero son los encargados de expedir las patentes de navegacion, debiendo éstas ser refrendadas en los puntos de escala.

Todos los buques, ya sean nacionales como extranjeros que entren en la península é islas adyacentes, están sujetos á la visita de sanidad, sin cuyo requisito no pueden hacer la entrada.

Cuando las naves no son admitidas, quedan sujetas á cuarentena, la cual puede ser rigurosa ó de observacion.

Orden público.—Se entiende por policía de seguridad la vigilancia que la Administracion ejerce sobre los individuos y los lugares sospechosos para impedir los atentados sobre la seguridad de las personas y sus propiedades.

Uno de los deberes principales del Gobierno es velar por la conservacion del orden público.

Al ministro de la Gobernacion, á los gobernadores de provincia y á los alcaldes, corresponden en primer lugar las cuestiones de orden público.

Es asunto pendiente todavía de resolucion si las medidas preventivas son las que generalmente deben adoptarse ó no.

Presenta este sistema, á no dudarlo, algunas ventajas, pero son grandes sus inconvenientes; pues corre peligro de que los derechos políticos y civiles sean hollados por las autoridades ó sus delegados.

LECCION IX.

Estado civil y político de las personas.—Clasificación de éstas con arreglo á aquellos estados.—Derechos de las personas para con la sociedad, y de la sociedad para con las personas.

El estado civil de las personas se determina por las leyes comunes, e en virtud de las cuales gozan de ciertos derechos y están sujetas á ciertos deberes.

Por razon de su estado civil se dividen las personas en residentes y transeuntes, ó en poblacion de hecho y de derecho, y los residentes se subdividen en vecinos y domiciliados.

Es vecino todo español que reside habitualmente en un término municipal y se halla inscrito en el padron del pueblo con tal carácter; y es domiciliado todo español que reside habitualmente en el término, formando parte de la casa ó familia de un vecino.

Tambien pueden ser por razon de su estado civil las personas dependientes ó independientes, segun que estén ó no sujetas á la potestad doméstica; y por fin, mayores ó menores de edad, considerándose como mayores los que han cumplido veinticinco años, en cuyo caso entran desde luego en el pleno goce de sus derechos políticos.

Atendiendo á su estado político pueden las personas dividirse en nacionales y extranjeros, ciudadanos y no ciudadanos.

Son españoles todas las personas nacidas en territorio español, los hijos de padre ó madre españoles, aunque hayan nacido fuera de España.

Los extranjeros que hayan obtenido carta de naturaleza.

Los que sin ella hayan ganado vecindad en cualquier pueblo de la monarquía.

La calidad de español se pierde por adquirir naturaleza en país extranjero y por admitir empleo de otro Gobierno sin licencia del Rey.

La Constitución consigna los derechos civiles y políticos de los españoles.

Los derechos individuales consisten en la libertad religiosa, la seguridad personal, la de la propiedad, la igualdad ante la ley y la inviolabilidad del domicilio y de la correspondencia por escrito; así, pues, ningún español ni extranjero podrá ser detenido ni preso sino por causa de delito y en virtud de mandamiento de juez competente.

Toda detención se dejará sin efecto, ó se elevará á prisión dentro de las setenta y dos horas de haber sido entregado el detenido al juez competente.

La inviolabilidad del domicilio se consigna en la Constitución, por lo que nadie podrá entrar en el domicilio de un español ó extranjero residente en España sin su consentimiento, excepto en los casos de incendio, inundación, agresión ilegítima que proceda de dentro ó para la persona que desde allí pida socorro.

La igualdad ante la ley significa que unos mismos códigos y unas mismas leyes regirán en toda la monarquía.

Extranjero es la cualidad opuesta á nacional; están sujetos, como los españoles, á respetar y cumplir las leyes, por la razón de que por ellas son protegidos en sus personas é intereses.

No gozan de ningún derecho político.

Los extranjeros pueden entrar en el ejercicio de todos los derechos inherentes á la cualidad de español mediante el privilegio de naturalización ó carta de naturaleza.

Todos los habitantes de un término municipal tienen acción y derecho para reclamar contra los acuerdos de los ayuntamientos, así como para denunciar y perseguir criminalmente á los alcaldes, etc.

Tienen también participación en los aprovechamientos comunales y en los derechos y beneficios concedidos al pueblo, así como están sujetos á las cargas de todo género que para los servicios municipales y provinciales se impongan, conforme á la ley.

Los extranjeros gozarán de los derechos que les corresponden por los tratados ó por la ley especial de extranjería.

Todo ciudadano tiene derecho de dirigir peticiones individual ó colectivamente á las Córtes, al Rey y á las autoridades; este derecho no podrá ejecutarse colectivamente por ninguna clase de fuerza armada, ni por ningun individuo que forme parte de dicha fuerza.

La religion del Estado es la católica, apostólica romana.

La nacion se obliga á mantener el culto y sus ministros.

No se permiten otras ceremonias ni manifestaciones públicas que las de la religion del Estado.

Nadie será molestado en el territorio español por sus opiniones religiosas ni por el ejercicio de su respectivo culto, salvo el respeto debido á la moral cristiana.

Tampoco podrán ser privados del derecho de emitir libremente sus ideas y opiniones, ya de palabra, ya por escrito, del derecho de reunion pacíficamente, y del derecho de asociarse para todos los fines de la vida humana, siempre que no sean contrarios á la moral pública ó á las instituciones del Estado.

LECCION X.

Cargas públicas.—Servicio militar.—Cargas provinciales y municipales.—Servidumbres públicas.—Dominio del mar, rios, caminos.—Bienes del Estado.

Las contribuciones son cargas públicas que soportan todos los habitantes de España en proporcion á su fortuna. Pueden ser directas ó indirectas, segun la base en que descansan y el método de cobranza.

Las principales contribuciones directas son las de inmuebles, cultivo y ganaderia, la industrial ó de comercio, el 20 por 100 de propios y el derecho de hipotecas ó el impuesto sobre toda traslacion de bienes inmuebles, ya sea en propiedad, ya en usufructo, y los diversos impuestos sobre sueldos, cédulas, minas y presupuestos municipales.

Las principales indirectas son la renta del tabaco y las de aduanas.

Además de las contribuciones generales, existen otras que se imponen para atender á los gastos de interés comun de una provincia ó de un pueblo; de aquí su division en provinciales y municipales.

La recaudacion de los impuestos corre á cargo del ministerio

de Hacienda, y se puede efectuar, ó bien por cuenta de la Administracion ó por contrata. Se consideran como actos administrativos los procedimientos contra los deudores de la Hacienda pública hasta conseguir la cobranza de los créditos liquidados á su favor; acordar el pago de sus deudas, la venta y administracion de bienes nacionales.

Todo español está obligado al servicio militar cuando sea llamado por la ley.

A las Córtes corresponde, juntamente con el Rey, fijar todos los años la fuerza de mar y tierra. Una vez acordado, debe procederse al sorteo.

Las distintas operaciones que hay que practicar para llevar á cabo el servicio militar son:

- 1.^a El alistamiento, que corresponde á los ayuntamientos.
- 2.^a El repartimiento de quintos á cada pueblo, que está á cargo de la diputacion provincial.
- 3.^a El sorteo, que se verifica en toda la Península el primer domingo de Febrero de cada año; es acto público y lo preside el ayuntamiento.
- 4.^a La declaracion de soldados, que se hace despues de terminado el sorteo. Hay exenciones del servicio por inutilidad, por ser el soldado hijo único de padre pobre, siendo éste impedido ó sexagenario, por ser hijo único que mantiene á su madre pobre, etcétera, etc.

5.^a y última. Los comisionados de los ayuntamientos hacen la entrega de los quintos en la caja de provincia.

El servicio militar puede hacerse por sustitucion entre los mozos sorteados en un pueblo ó por licenciados del ejército, solteros ó viudos sin hijos de veintitres á treinta años de edad.

La ley permite la redencion del servicio militar mediante la entrega de 2.000 pesetas, cuya cantidad debe consignarse en provincia en la caja de la Administracion de Hacienda, y en Madrid en la General de Depósitos.

Llámanse cargas provinciales personales aquellas que recaen

sobre los individuos por su condicion de habitantes en una provincia.

Pertenecia á esta clase la obligacion de ejercer el cargo de diputado provincial cuando el ciudadano fuese elegido segun la ley y no renunciase en tiempo oportuno; pero declarado voluntario el cargo de diputado provincial, deja de ser cargo propio de los habitantes de una provincia

Las cargas municipales, llamadas tambien vecinales ó concejiles, son las que se fundan en la cualidad de vecino de un término municipal.

Uno de ellos consiste en servir los cargos de ayuntamiento, que nadie puede rehusar sin causa legítima.

Las servidumbres públicas son una limitacion de la propiedad particular en beneficio de un servicio público, como por ejemplo, la de sufrir que se acopien materiales para obras públicas; las servidumbres se dividen en temporales y perpétuas: éstas equivalen á una expropiacion, y aquéllas, generalmente hablando, tienen tambien el mismo carácter si á la persona perjudicada se le indemniza, ó sea cuando se verifican con resarcimiento de daños y perjuicios.

Las servidumbres perpétuas versan:

1.º Sobre las medidas que se adopten para la mayor seguridad del Estado.

2.º Para la conservacion de los caminos, para favorecer la navegacion fluvial y para la conservacion de los montes, ganaderías, agricultura, etc.

Entre las cosas de dominio público se hallan el mar y sus riberas, porque todas las personas pueden aprovecharse de ellas para la navegacion ó para la pesca.

Sin embargo, el derecho de gentes ha reconocido como del dominio exclusivo de la nacion, las costas y los mares á ellas adyacentes, y en su virtud el Gobierno respectivo ordena la policia de la pesca y navegacion en la costa; y las leyes de cada país prohiben á veces á los naturales pescar en la costa y nave-

gar fuera de las aguas nacionales sin estar habilitados por la autoridad de marina, con pasaporte en regla y demás documentos exigidos por las ordenanzas de matrículas.

Las riberas del mar siguen las condiciones del mismo, pero entendiéndose con limitaciones indicadas.

El dominio público de los rios se extiende á su cáuce y sus márgenes. Pertenece á la Administracion clasificar los rios segun fueren útiles para la navegacion, el flote, el riego, la pesca, etcétera. El dominio privado en las riberas está sujeto á la servidumbre de tres metros en zona para uso público.

Son tambien los caminos cosas públicas, y al Gobierno toca dictar las medidas conducentes á su uso, como medios de comunicacion y transporte.

Pueden dividirse en vías de servicio público y privado.

Las primeras están clasificadas en vías de primero, segundo y tercer orden.

La Administracion debe velar por el uso de las vías de comunicacion, y al Gobierno corresponde dictar las medidas convenientes para conseguir este resultado.

Para atender á los gastos de conservacion y reparacion de los caminos, se han establecido varias contribuciones ó impuestos, cuyo reparto se funda en el mayor ó menor uso que se hace de la vía.

Las vías de segundo orden ó provinciales son las que interesan á la generalidad de una provincia.

La diputacion es la encargada de vigilar este servicio, y al Gobierno toca aprobar los acuerdos que con respecto á este particular adopte dicha corporacion.

Las vías de tercer orden ó vecinales, completan el sistema de caminos terrestres.

Llámanse así las que redundan en beneficio de los pueblos y tienen el carácter de obras de utilidad municipal.

La policía, conservacion y reparacion de los vecinales, corre á cargo de los alcaldes y ayuntamientos, ajustándose á

las reglas que sobre vías de comunicacion existen en el país.

Las obras públicas pueden realizarse, ó bien por contrata ó por administracion.

Llámanse bienes del Estado todas las cosas que pertenecen en plena propiedad á la nacion, y en cuanto al uso, á todas las gentes, así naturales como extranjeras.

A la Administracion corresponde dictar las reglas para su aprovechamiento.

LECCION XI.

Beneficencia pública.—Instrucción pública.—Sistema penitenciario de España.

El estado de las personas se distingue en natural, civil ó político, conforme á las leyes que lo determinan. Por su estado natural son las personas válidas ó inválidas, es decir, capaces de procurarse sus subsistencias por medio del trabajo, ó incapaces por no gozar de la plenitud de sus facultades físicas ó morales.

La Administracion es la encargada de proteger á todas las personas débiles, enfermas ó menesterosas, á cuyo fin les proporciona socorros permanentes que les ayuden á soportar el más ó ménos peso de la vida.

Los establecimientos, en virtud de los cuales el Gobierno acude á socorrer á todas las personas indigentes, enfermas é impedidas, son las casas de maternidad, hospicios, hospitales, manicomios, etc.

Los establecimientos públicos de Beneficencia, por razon de los fondos con que se sostienen, se dividen en generales, provinciales y municipales.

Los fondos de Beneficencia consisten en los bienes y rentas que poseen ó poseyeren en lo sucesivo, y en las cantidades que

para este objeto se consignan en los presupuestos generales, provinciales ó municipales. Hay tambien establecimientos de Beneficencia costeados con fondos donados ó legados por personas piadosas, y que están á cargo de los patronos nombrados por el fundador para dirigirlos, ó por el Gobierno.

Tambien se ejerce la Beneficencia por medio de socorros domiciliarios, cuyo medio es muy laudable, porque lleva el remedio y el consuelo al seno de las familias.

Los cuidados de una buena Administracion deben dirigirse á extirpar la mendicidad, porque ésta es un gran infortunio cuando procede de la miseria.

Existen varias asociaciones benéficas encargadas de aliviar bajo distintas formas la indigencia pública, y bajo el título, ya de Caridad cristiana, de los Amigos de los pobres, etc., etc., son instituciones caritativas y filantrópicas, sujetas en un todo á las leyes que, sobre asociaciones en general rigen en España.

La Administracion no debe coartar la accion individual en la Beneficencia; antes al contrario, debe fomentarla en lo posible, procurando, sin embargo, que no degeneren jamás en abuso, y ejerciendo una vigilancia indirecta sobre las sociedades particulares, para que no se desvien del fin para que fueron creadas.

La instruccion es una parte de la educacion del hombre, porque ilumina su entendimiento, forma su corazon, arregla sus costumbres y le enseña á distinguir el bien del mal, y la verdad del error.

Debe ocuparse con especialidad el Gobierno de la instruccion de los pueblos, siendo por lo tanto objeto de la Administracion el ramo de la enseñanza; pero la intervencion del Estado en ésta no debe ser tal, que absorbiendo la libertad del pensamiento, impida la realizacion del progreso científico.

De desear sería que la iniciativa individual fuese lo bastante fecunda y vigorosa para que la instruccion de un pueblo se adquiriese sin la intervencion del Estado.

Entretanto que esto suceda, la intervencion del Gobierno

debe ejercerse en lo que se relaciona con la organizacion, pero no en aquello que puede relacionarse con la exposicion de doctrinas, siempre que éstas no perjudiquen á la moral.

El gobierno superior de Instruccion pública está en España á cargo del ministro de Fomento, auxiliado por un Consejo y una Direccion del ramo. Los rectores de las universidades é inspectores generales de instruccion pública, tienen á cargo el gobierno inmediato de la enseñanza en general.

Los inspectores provinciales de instruccion primaria y las juntas que con el mismo objeto existen en cada provincia, están encargadas de la instruccion primaria en la misma.

La parte administrativa de los establecimientos de enseñanza superior se halla á cargo del Estado. La de los institutos de segunda enseñanza, á cargo de las diputaciones provinciales, y las escuelas públicas de instruccion primaria dependen, en lo que se relaciona en su parte administrativa con los municipios; no dejando esto de ocasionar gravísimos inconvenientes en perjuicio de la enseñanza y del profesorado, por la negligencia é inconcebible abandono en que la mayoría de los municipios tienen la instruccion primaria.

La instruccion pública se divide en tres grados: la primera enseñanza, que puede ser elemental y superior; y en pública y privada, comprende la suma de los conocimientos necesarios para los usos de la vida, contribuyendo á formar el hombre y el ciudadano.

En España todos los pueblos de cien vecinos están obligados á consignar en su presupuesto municipal las cantidades necesarias para el sostenimiento de escuelas de niños y niñas.

La segunda enseñanza es continuacion de la primera y preparacion de la superior, y comprende todos los estudios generales de la segunda enseñanza y los de aplicacion que el Gobierno debe establecer, con arreglo á los adelantos modernos.

Puede ser tambien pública y privada.

La primera se dá en los institutos provinciales y locales; la

privada se dá en los colegios instituidos por la iniciativa particular, ó en enseñanza doméstica.

Las universidades comprenden los estudios llamados de facultad, y las escuelas especiales los que preparan y habilitan para el desempeño de ciertas profesiones.

El gobierno inmediato de las prisiones está encomendado á las autoridades administrativas, y el superior al ministerio de la Gobernacion, existiendo una Direccion de establecimientos penales.

La autoridad judicial tiene solamente intervencion en lo que se relaciona con la administracion de justicia.

El sistema penitenciario en España, al presente, dista mucho de reunir las condiciones que la ciencia moderna reclama.

Los presidios son establecimientos penales, en donde los penados extinguen sus condenas.

La administracion inmediata de estos establecimientos se halla á cargo de un comandante, auxiliado por un comisario y un mayor.

Por real decreto de 23 de Julio de 1881 se introducen reformas importantes en el personal de los establecimientos penales, que, á no dudar, contribuirán á dotar á estos establecimientos de personas aptas para la buena direccion y administracion de los mismos.

Enumeramos, si bien á la ligera, las disposiciones más importantes del citado real decreto.

Se crea un cuerpo especial de empleados de establecimientos penales, en el cual se refundirán los cargos de comandantes, mayores, ayudantes, furrieles, capataces, alcaides, sota-alcaides, ayudantes de cárceles, celadores y llaveros, que hoy existen en los presidios y cárceles.

El cuerpo se divide en dos secciones:

1.º De direccion y vigilancia.

2.º De administracion y contabilidad.

Quedarán comprendidos en la seccion primera los actuales

cargos de comandantes, ayudantes, alcaides, sota-alcaides, capataces, celadores, porteros, llaveros y demás empleados que ejerzan vigilancia, y cuyo sueldo no baje de 1.250 pesetas.

Comprenderá la seccion segunda los cargos de mayores, furrieles, escribientes y demás empleados que ejerzan funciones administrativas y de contabilidad, con el sueldo no inferior al expresado en el párrafo anterior.

Se denominarán directores los actuales comandantes y alcaides, cuyo sueldo no baje de 2.500 pesetas; vigilantes los demás empleados pertenecientes á la seccion primera, cuyo sueldo no baje de 1.250 pesetas.

Los mayores recibirán el nombre de administradores, y los furrieles el de oficiales de contabilidad.

Los demás empleados del ramo que por gozar de sueldos inferiores al de 1.250 pesetas no pertenecen al cuerpo, recibirán el nombre de subalternos.

El ingreso en el cuerpo se verificará precisamente por la categoría inferior de la seccion respectiva, y mediante un examen de las materias de lectura y escritura, gramática castellana, elementos de aritmética con conocimiento completo del sistema decimal y nociones de moral.

En igualdad de calificaciones serán preferidos los sargentos y cabos primeros licenciados de la Guardia civil, y los sargentos licenciados del ejército, con ocho años de servicio en filas.

Para ser admitido á examen se necesita acreditar ser español, tener cumplidos veinte años, buena conducta moral y no haber sido condenado por delito alguno.

Las plazas de sueldo superior al de 2.000 pesetas serán provistas por oposicion, á que podrán concurrir los individuos del cuerpo que hayan cumplido treinta años de edad, y los extraños que acrediten la misma condicion.

La oposicion versará sobre las materias siguientes: derecho penal, contabilidad general del Estado y especial de establecimientos penales, nociones de higiene pública y especial de las

prisiones, sistemas penitenciarios y legislacion española del ramo, legislacion sobre contratacion de servicios públicos.

Para el ingreso de subalternos será requisito indispensable haber servido en el ejército y someterse á exámen de lectura y escritura, gramática castellana y nociones de aritmética.

Justificarán los aspirantes, por medio de certificaciones expedidas por las autoridades de su respectiva vecindad, su buena conducta moral y no haber sido condenados por delito alguno, como tambien por certificado facultativo, gozar de buena salud y ser de complexion fuerte y robusta.

Los tribunales de exámen para ingreso en el cuerpo y para la clase de subalternos, formarán una lista enumerada de aspirantes aprobados, que cubrirán las vacantes por el órden en que se hallen comprendidos en aquéllas.

Los programas para todos los exámenes y oposiciones se publicarán en la *Gaceta* con la convocatoria respectiva, y se formarán por la Direccion general, oyendo el informe de la Junta penitenciaria. Concurriendo en una misma oposicion individuos del cuerpo con otros extraños á él, serán preferidos los primeros en igualdad de calificaciones para cubrir las vacantes.

En el mismo concepto será circunstancia recomendable la de ser subalterno del ramo.

Las vacantes que ocurrieren en cada una de las dos secciones de que se compone el cuerpo, se proveerán por turno de antigüedad entre los individuos que á ellas correspondan, y en ningun caso podrán pasar los de sueldo de 2.000 pesetas á otro superior sino tomando parte en las oposiciones.

Los directores serán de primera, segunda y tercera clase.

Los administradores de primera y segunda clase, y los vigilantes de primera, segunda y tercera, segun la clasificacion definitiva que se haga de los presidios y cárceles.

Los establecimientos penales existentes hoy en España son de tres clases: depósitos correccionales, presidios peninsulares y presidios de Africa.

LECCION XII.

Idea general de la ley de la contabilidad vigente.

Denomínase Hacienda pública á todas las contribuciones, rentas, valores, fincas y derechos que pertenezcan al Estado.

La contabilidad general depende del ministro de Hacienda, que es el jefe superior de ella.

Los demás ministros tienen la facultad de determinar lo que corresponde á los servicios de los respectivos departamentos dentro de la cantidad asignada en el presupuesto de gastos.

La recaudacion del haber del Tesoro está á cargo del ministro de Hacienda, y se efectúa por agentes del mismo, responsables y sujetos á la rendicion de cuentas.

De todas las contribuciones, rentas, fincas, valores y derechos, cuyos rendimientos constituyen el haber del Estado, la inversion que de éste se haga y de las operaciones que realice el Tesoro, se rinden cuentas al Tribunal de las del reino por la Intervencion de la Administracion del Estado en la forma y plazos que determinan las instrucciones y reglamentos.

Dichas cuentas se forman por los empleados que tienen á su cargo la administracion y manejo de las contribuciones, rentas, y propiedades, valores, y son intervenidas por agentes directos de la Intervencion general del Estado.

Estas cuentas parciales se disponen de modo que por ellas puedan formarse las generales que el Gobierno presenta á la aprobacion de las Córtes.

El primer exámen y reparo de las cuentas parciales y su fallo corresponde á la Intervencion general del Estado, y esta oficina remite las cuentas para su exámen y fallo al Tribunal de las del reino.

En el término de dos años y medio, contados desde el fin del ejercicio de cada presupuesto, el Gobierno debe presentar al Congreso de los diputados la cuenta definitiva correspondiente al mismo, con un proyecto de ley para su aprobacion. La cuenta definitiva correspondiente á cada presupuesto consta de dos partes. La primera se refiere á los ingresos, y debe expresar los calculados en la ley de presupuestos, los que se hayan recaudado durante el período natural y el de ampliacion del ejercicio, y lo que habiendo quedado sin cobrar por cuenta de derechos á favor de la Hacienda pública, pasen en concepto de resultas á la cuenta del año siguiente; y, por último, la comparacion entre los ingresos presupuestados y realizados. La segunda parte se refiere á los gastos, y debe detallar por el mismo orden y clasificacion de capítulos que el presupuesto, los créditos concedidos para cada servicio, tanto por la ley como en concepto de extraordinarios, y los pagos hechos á cuenta de estos mismos créditos.

Las obligaciones reconocidas y que por no haberse satisfecho deben pasar á la cuenta de resultas del año siguiente, y, por último, la comparacion de los gastos presupuestados con los gastos realizados.

Del resumen de las dos secciones se deduce como consecuencia el déficit ó sobrante que resulte.

Son tambien parte integrante de la cuenta de cada presupuesto otras dos generales de rentas públicas y de gastos públicos que el Gobierno debe remitir al Tribunal.

La cuenta general de rentas públicas debe contener con la debida distincion el importe de los derechos que por cada contri-

bución, renta ó ramo se hayan liquidado á favor de la Hacienda, las cantidades cobradas y las pendientes de cobro.

La cuenta general de gastos públicos señalará los gastos liquidados á favor de los acreedores del Estado, ó sean las obligaciones de éste, las cantidades pagadas y las que resulten sin satisfacer.

Además se forman otras cuentas generales, tales como las del Tesoro, la de las deudas públicas, la de propiedades y derechos del Estado, la de las Cajas de Depósitos, la del sello del Estado, la de efectos estancados y la de Casas de Moneda, que todas ellas se rigen por reglamentos especiales.

LECCION XIII.

Idea general de los presupuestos del Estado.—¿Qué formalidades deben observarse en la concesion de suplementos de crédito ó créditos extraordinarios?

Los presupuestos son la cuenta general del Estado; son la cuenta del debe y haber del Tesoro de la Administracion pública.

Los presupuestos se dividen en ordinarios y extraordinarios: los primeros comprenden los ingresos y gastos de carácter permanente; y los segundos se refieren á los recursos y obligaciones de carácter transitorio.

Cada ministerio forma el presupuesto anual de los gastos de su servicio y los pasa al de Hacienda; este departamento reúne todos los datos y con ellos forma y somete á la aprobacion de las Córtes el general del Estado, presentando al mismo tiempo el presupuesto de ingresos ó sea la enumeracion de los medios para cubrir todas las atenciones.

Ningun presupuesto se considera vigente sino durante el año económico á que corresponde. El año económico se cuenta desde 1.º de Julio hasta el 30 de Junio del año siguiente.

En el presupuesto de ingresos figura en partida separada cada contribucion, impuesto ó renta, así como el producto de fincas, valores y derechos pertenecientes al Estado.

El presupuesto ordinario de gastos se compone de dos partes; en la primera las obligaciones generales del Estado, y en la segunda las propias de los diferentes ministerios.

Tanto una como otra se divide en secciones, y estas en capítulos y artículos.

No podrán incluirse en una misma seccion obligaciones correspondientes á distintos ministerios, ni en un mismo capítulo diversos servicios, ni tampoco los gastos de personal y material del mismo servicio.

Cuando ocurren gastos urgentes y de imprescindible necesidad á juicio del Gobierno, y no se hallen comprendidos en los presupuestos, ó cuando hallándose previstos, el crédito legislativo fuera insuficiente y no resulten sobrantes en la seccion á que corresponde el gasto, se concede al ministerio correspondiente un suplemento de crédito ó un crédito extraordinario.

Si las Cortes estuvieran reunidas, á ellas les corresponde otorgar los suplementos de crédito y créditos extraordinarios, que no son otra cosa que ampliaciones del presupuesto; en caso contrario se instruye expediente, oyendo al Consejo de Estado, sobre la necesidad y urgencia de la concesion, y se resuelve en Consejo de ministros.

LECCION XIV.

Definición de la jurisdicción administrativa.—Organización actual en España.—Tribunales y autoridades que entienden en estos asuntos.—Actos de la Administración que pueden motivar demandas por la vía contenciosa.—Competencias.

Varias son las opiniones que existen, según los autores, acerca de lo que se entiende por jurisdicción administrativa; algunos limitan la palabra á lo contencioso, diciendo que es el derecho que tiene la Administración de conocer en los asuntos de su orden ó competencia; y otros dicen que se ejerce jurisdicción aún en los negocios en que se proceda gubernativamente, ó sea en los de administración activa; pero debe entenderse que existe jurisdicción siempre que hay el derecho de aplicar las leyes aún cuando se ejerza la acción administrativa, sin guardar la forma de un juicio; conforme á esta opinión, que es la más generalmente aceptada, se divide en voluntaria y contenciosa.

La voluntaria se subdivide en discrecional y reglamentada; consiste en los actos propios de la administración activa, cuando no se vulnera ningún derecho privado; se ejerce por reclamación de una ó varias personas sin guardar las formas de juicio; pero en la reglamentada hay que guardar los trámites que marcan las leyes y reglamentos.

La jurisdicción contenciosa tiene lugar cuando decide entre

dos intereses opuestos, el público y el privado, observando las formalidades de un procedimiento judicial y dictando verdaderas sentencias; otros dividen la jurisdicción administrativa en retenida y delegada. El Rey ejerce la primera, como los actos del poder ejecutivo, bajo la responsabilidad de los ministros, y trasmite la segunda á los jueces y autoridades encargadas de sentenciar los negocios contenciosos de la Administración, y por último, puede dividirse en comun y excepcional, segun se ejerce por los tribunales comunes administrativos ó por los especiales instituidos al efecto, como el Tribunal de Cuentas del reino.

La organizacion actual en España de la jurisdicción administrativa, varía segun se entiende en la palabra jurisdicción, lo llamado voluntario, ó sea lo propio de la Administración activa, ó la palabra se refiera sólomente á lo contencioso; en la primera forman esta organizacion los funcionarios públicos en el modo en que constituyen la gerarquía administrativa, y en lo contencioso nombrando jueces é instituyendo tribunales, tales como el Consejo de Estado y las comisiones provinciales.

Las comisiones provinciales conocen en primera instancia, y en segunda, el Consejo de Estado.

Cuando la Administración en vez de obrar juzga, entonces existe lo contencioso-administrativo.

Para ello es necesario que exista legítima y verdadera oposición entre el interés público y el privado, no bastando que la reclamación esté basada en un agravio al interés particular á causa de un acto administrativo, sino que es necesario que haya lesión de un derecho absoluto y perfecto, y pueden motivar demanda por la vía contenciosa el repartimiento de cargas y disfrutes comunes, las operaciones resultantes de contratas, suministros y empresas de obras públicas, la aplicación de las diversas servidumbres de utilidad general, y la material penal, cuando segun las leyes corresponde á la Administración. La aplicación de penas, ya pecuniarias, ya sean corporales, y en general todo acto administrativo que habiende creado entre el Estado y una corpo-

racion ó individuo derechos recíprocos, fundados en el derecho comun, promueve contestaciones que no pueden resolverse con la interpretacion de aquel acto.

Se llama competencia el conflicto que ocurre entre dos ó más autoridades cuando todas pretenden conocer ó dejar de conocer de cierta causa ó negocio; pueden ser de atribuciones ó de jurisdiccion; la primera tiene lugar entre autoridades ó tribunales que pertenecen á un órden distinto; y la segunda, cuando perteneciendo las autoridades al mismo órden, contienden sobre la extension de sus atribuciones.

Son tambien positivas y negativas, segun que dos autoridades se declaren competentes ó incompetentes de cierto asunto ó negocio.

ADVERTENCIA.

Con objeto de que puedan retenerse fácilmente en la memoria las contestaciones á las preguntas del programa, hemos procurado que éstas sean lo más concisas posible.

Corresponde al profesor disertar con extension y detenidamente acerca de las importantes cuestiones que abraza la Administracion.

región de individuo de derecho recíproco, fundado en el hecho
 común, promueve contestaciones que no pueden resolverse con la
 interpretación de aquel acto.

Se llama competencia el conflicto que ocurre entre varias de más
 autoridades cuando todas pretenden conocer de dejar de conocer
 de ellas. Se llama competencia de jurisdicción la atribución de jurisdicción
 a las autoridades de un orden distinto de la regular, cuando pertenece
 siendo las autoridades al mismo orden, contenidos sobre la extensión
 de sus atribuciones.

PRINCIPIOS DE DERECHO MERCANTIL.

Son también positivas y negativas, según que dos autoridades
 des se declaren competentes o incompetentes de cierto asunto de
 negocio.

LECCION PRIMERA.

ADVERTENCIA

¿Qué personas se reputan comerciantes para los efectos legales?
 —¿Cuáles son los verdaderos comerciantes?—¿Qué capacidad
 legal se necesita para dedicarse a la profesion del comercio?—
 Excepcion de esta regla.

Comerciante en su acepcion general, es toda persona que
 ejerce un comercio: en su acepcion puramente económica, es el
 intermediario entre el productor y el consumidor, proporcionando
 á las cosas que son objeto de comercio un valor superior al intrín-
 seco en relacion con los accidentes del lugar y tiempo. Comercian-
 te, según el Código de Comercio, es la persona que teniendo capa-
 cidad legal para ejercer el comercio, se halla inscrito en la ma-
 trícula de comerciantes, y tiene por ocupacion habitual y ordinaria
 el tráfico mercantil.

Son comerciantes propiamente dicho, los banqueros, nego-
 ciantes, mercaderes, fabricantes, armadores, aseguradores y
 todas cuantas personas hacen de su estado un objeto de espe-
 culacion.

Exceptúanse los arrendatarios y propietarios territoriales.

El Código de Comercio califica de actos mercantiles sin distincion de naturaleza, todos los objetos de especulacion.

El verdadero comerciante, que reconoce el Código, es aquél, que además de tener capacidad legal para ejercer el comercio, y está inscrito en la matrícula de comerciantes, tiene por ocupacion habitual y ordinaria el tráfico mercantil, constituyendo su profesion.

La capacidad legal que se necesita para ejercer el comercio, es la de poder celebrar contratos con arreglo al derecho civil.

Se exceptúan de esta regla general, por razon de incompatibilidad de Estado:

Las corporaciones eclesiásticas.

Los clérigos, aunque sólo sean tonsurados, mientras gocen del fuero eclesiástico.

Los magistrados y jueces en el territorio donde ejercen su jurisdiccion.

Los empleados de Hacienda en toda la circunscripcion á dó se extienda el ejercicio de sus funciones.

Se exceptúan tambien de la regla general precitada por tacha legal:

Las personas que sufran la interdiccion civil.

Los comerciantes que hayan quebrado sin haber obtenido rehabilitacion.

Sin embargo de que el hijo de familia, ni la mujer casada carecen de la facultad de celebrar contratos, puede el primero ejercer el comercio, siempre que sea mayor de veinte años, se halle legalmente emancipado, tenga peculio propio, pueda administrar sus bienes y renuncie á la restitucion en los negocios mercantiles.

La mujer casada, mayor de veinte años, puede tambien ejercer el comercio siempre que tenga autorizacion de su marido, dada en escritura pública, ó bien que esté divorciada legalmente.

LECCION II.

¿Qué se entiende por matrícula de comerciantes, y á qué autoridad corresponde el conocimiento de aquella?—¿Cómo pueden ejercer el comercio en España los extranjeros que no están naturalizados?—Oficios auxiliares del comercio.—¿Cuáles son las funciones de los corredores comisionistas y porteadores?

La matrícula de comerciantes es la inscripcion legal de las personas que se dedican al tráfico mercantil, en el registro que para el efecto se lleva en las respectivas localidades por las juntas de comercio.

La junta de Agricultura, Industria y Comercio de esta provincia, lleva la matrícula general de los comerciantes inscritos en la misma.

La persona que aspire á ejercer el comercio tiene que presentar una declaracion por escrito á la autoridad municipal de su domicilio, en la que expresará su nombre y apellido, estado y naturaleza, su intencion de emprender el comercio y la clase de éste.

En esta declaracion pondrá el V.º B.º el síndico de la localidad, y el ayuntamiento expedirá, sin derechos, el certificado de inscripcion.

El alcalde remitirá un duplicado de la inscripcion al gobernador de la provincia, el que por conducto de la seccion de Fomento, lo remitirá á la respectiva Junta de comercio.

Los que no se inscriban en la matrícula, además de quedar privados de las ventajas que les concede el Código de comercio, están sujetos á las consecuencias de la trasgresion de la ley.

En el caso de que el síndico de la localidad se negare á expedir el V.º B.º, éste podrá acudir al ayuntamiento, y la corporacion municipal resolverá en el preciso término de ocho dias.

En el caso de que esta deniegue al interesado su peticion, podrá apelar al gobernador de la provincia, quien debe admitir este recurso en cualquier término, y con presencia del expediente que debió instruirse en el ayuntamiento, resolver, confirmando ó revocando el acuerdo de éste, prévia la concesion del plazo de un mes, para que el interesado haya podido ampliar las pruebas que le conviniera alegar en pro de su derecho.

Los extranjeros que han obtenido carta de naturaleza en España, pueden ejercer libremente el comercio con los derechos y obligaciones señaladas en el Código.

Los que no se encuentren en este caso, pueden ejercer el tráfico mercantil sujetándose á las reglas establecidas en los tratados vigentes con las naciones de donde los referidos extranjeros procedan.

En el caso de que no estén determinadas las reglas á que han de sujetarse los comerciantes en ambas naciones, disfrutarán las mismas franquicias de que disfruten los españoles que se dedican al comercio en los estados de donde ellos proceden.

Reciben el nombre de auxiliares del comercio, aquellas personas que sirven de intermediarios entre los comerciantes.

Los agentes de Bolsa que negocian los efectos públicos, los corredores de comercio que intervienen en las operaciones mercantiles, los comisionistas que obran en nombre propio mas por encargo de sus comitentes; los gerentes encargados de un negocio ó de dirigir un establecimiento mercantil á nombre de otro; los dependientes que obran á las inmediatas órdenes de sus principales, y los porteadores que conducen á otros lugares las mercaderías son auxiliares del comercio.

Los corredores de comercio son las personas que están encargadas de intervenir en las operaciones mercantiles, con objeto de promover y facilitar las transacciones entre varios comerciantes, son, por decirlo así, los notarios de la fé pública mercantil.

Además de su intervencion en todas las especulaciones mercantiles, intervienen en los contratos de *seguros*, negociaciones de *letras y valores de Bolsa*, que no sean de la competencia exclusiva de los agentes de ésta.

En cada plaza mercantil los corredores constituyen una corporacion que se llama colegio.

Para ser nombrado corredor, se necesita ser español y mayor de veinticinco años, haber sido aprobado del exámen que el artículo 78 del Código de Comercio prescribe y acreditar haber permanecido durante seis años á las órdenes de un corredor colegiado.

El corredor prestará una fianza de 5.000 pesetas en las plazas de primera clase, que son: Madrid, Barcelona, Valencia, Málaga, Sevilla, Cadiz, Coruña, Santander y Bilbao: de 3.780 pesetas en las de segunda clase, que son: Tarragona, Alicante, Palma, San Sebastian y Valladolid, y de 2.500 pesetas en las demás plazas mercantiles llamadas de tercera.

Los corredores de comercio son representantes de la fé pública en las negociaciones que intervienen, y en libros y certificaciones hacen prueba plena en juicio.

En cada localidad existe un número determinado de corredores. Sin que ocurra una vacante no puede concederse ningun nuevo nombramiento.

No pueden ejercer el cargo de corredores: 1.º, los extranjeros que no hayan sido naturalizados; 2.º, los eclesiásticos, los militares en activo servicio y los empleados públicos, y 3.º, los comerciantes que no hayan sido rehabilitados.

Comisionista.—Es la persona que por encargo de su comitente se dedica á un negocio mercantil que recibe el nombre de comision.

La comision es un contrato comercial bilateral, por el cual un comitente dá el encargo á otra persona (prévia su aceptacion), que se llama comisionista, para que por cuenta del primero ejerza éste actos de comercio.

Entre la comision y el mandato en el derecho civil hay algunas diferencias.

La comision es un contrato retribuido; el mandato es gratuito; el comisionista puede obrar en nombre propio; el mandatario sólo en nombre de la persona que le ha dado el encargo.

Las diferencias que existen entre los corredores y comisionistas, son las siguientes: el cargo de corredor colegiado, en su carácter de oficio público, excluye el de comerciante y el de poder hacer operaciones mercantiles por cuenta suya; el comisionista puede ser comerciante, y aún las compañías de comercio pueden ser comisionistas.

Para ejercer el cargo de comisionista se necesita tener capacidad legal para ser comerciante, y un mandato que debe ratificarse por escrito en el caso de no haberse hecho antes de que termine la comision.

El comisionista es libre en aceptar ó no la comision, pero en este último caso debe dar aviso á su comitente, porque de no hacerlo así, es responsable de los daños y perjuicios que hubieren sobrevenido por efecto directo de no haberlo avisado.

Los comisionistas deben sujetarse á las prescripciones de sus comitentes, siendo responsables de todos los perjuicios que se ocasionen por no haber cumplido con ésta.

Es tambien obligacion del comisionista, exclusion hecha de toda responsabilidad del comitente en las contravenciones, á cumplir con las leyes y disposiciones que tengan relacion con su cargo.

El comisionista recibe una retribucion pecuniaria que se llama derecho de comision.

Está prohibido á los comisionistas adquirir por sí ó por medio de otra persona los efectos de su comision sin consentimiento expreso de su comitente.

El comisionista no puede ser desposeído de los efectos que recibió en consignación sin que previamente se le reembolse de todos sus gastos, incluso el derecho de comisión; y que en el caso de quiebra del comitente, debe ser pagado con preferencia á todos los acreedores de aquél.

Porteador de comercio es la persona que, mediante un precio convenido, se encarga de trasportar por tierra á un punto determinado los efectos que se le entregan.

El contrato que se celebra se llama transporte; se llama cargador á quien hace el encargo, y consignatario á quien se dirigen las mercaderías.

El transporte es un contrato consensual bilateral, y que por lo tanto produce derechos y obligaciones para una y otra parte contratantes.

Todo lo que con relacion á transportes no esté consignado en el Código de Comercio, debe comprenderse en las reglas que el derecho civil prescribe para los contratos de arrendamiento de industria.

El contrato de porte se extiende en un documento que se llama carta de porte.

El porteador está obligado á consignar los efectos que transporta en el punto convenido.

La entrega de los efectos trasportados debe verificarse en el plazo estipulado, y en el caso contrario el cargador puede exigir indemnización.

Si el cargador varía el destino de los efectos, debe satisfacer los mayores gastos que ocurran; si el porteador no ha pactado el camino que debe seguir, es libre de ir por cualquier parte, siempre que sea camino recto para el punto del destino; en el caso de haberlo pactado en el contrato será responsable de cuantos daños ocurran.

Quando el consignatario se niegue á admitir ó no pueda los géneros dirigidos á su consignación, entonces el porteador pedirá el depósito al juzgado correspondiente.

Las averías que sufran las mercancías en el transporte son de cuenta de los cargadores siempre que procedan de caso fortuito, violencia insuperable ó vicio propio de los géneros.

En los demás casos son de cuenta de los porteadores.

El precio de conduccion debe ser satisfecho en el término de veinticuatro horas despues de recibido el género.

Los efectos trasportados se hallan con especialidad obligados á los portes y derechos.

Las cosas que están en el comercio en el comercio son de los comerciantes siempre que estén en el comercio. En los demás casos son de los particulares. El precio de cada cosa debe ser establecido en el término de veinticuatro horas después de recibida al público.

LECCION III.

¿A qué reglas generales están sujetos todos los contratos ordinarios que celebre el comercio?—¿De cuántas formas pueden verificarse contratos los comerciantes?—Excepciones.—Contrato de compra-venta.—¿Cuáles de esta clase de contratos se reputan mercantiles, y cuáles no se consideran como tales?—Principales derechos y obligaciones que nacen de las compras y ventas mercantiles.

Contrato en general es el consentimiento de dos ó más personas para dar ó hacer alguna cosa. *Contrato de comercio* es ese mismo consentimiento referente á alguna operacion mercantil. De aquí se deduce que los contratos ordinarios que celebre el comerciante están sujetos á las reglas prescritas por el Derecho civil, excepto las modificaciones y restricciones contenidas en el Código de Comercio para los contratos puramente mercantiles.

Los contratos pueden verificarse:

- 1.º Por escritura pública.
- 2.º Con intervencion del corredor, extendiéndose póliza del contrato ó refiriéndose á la fé y asientos de su registro.
- 3.º Por contrata privada, escrita y firmada por los contratantes ó algun testigo á su ruego y en su nombre.

Y 4.º Verbalmente en negocios de menor cuantía, entendiéndose por tales aquellos que versan sobre valor que no exceda de mil reales, ó de tres mil en las ferias y mercados. Pasando de estas cantidades, debe reducirse el contrato á escritura pública ó

privada, y aún sin excederle, no tendrá fuerza ejecutiva en juicio hasta que por confesion de las partes ó en otra forma legal se pruebe la existencia de aquél.

Se exceptúan de los anteriores casos aquellos contratos sobre los cuales se establecen en el Código formas y solemnidades especiales.

El contrato mercantil se considera perfecto desde su convenion aunque no conste por escrito, y cuando ha intervenido corredor, desde el momento que se aceptan las proposiciones de éste.

Cuando el contrato se verifica mediante correspondencias, queda perfecto desde el momento en que se conteste aceptado.

Cuando hay necesidad de interpretar las cláusulas de un contrato, y los contratantes no resuelven de comun acuerdo, deben tenerse en cuenta las cláusulas consentidas en el mismo contrato, los hechos de las partes, el uso y práctica observada en casos análogos y el juicio pericial.

Si se omitiese alguna cláusula especial, se debe presumir que los contratantes quisieron emplearla.

En caso de existir alguna duda que no pueda resolverse por ninguno de los medios legales, debe decidirse la cuestion en favor del deudor.

Las obligaciones mercantiles pueden probarse por los siguientes medios legales:

- 1.º Por escritura pública.
- 2.º Por certificacion de corredor.
- 3.º Por contratos privados.
- 4.º Por las facturas y minutas de la negociacion aceptada por la persona contra quien se producen.
- 5.º Por la correspondencia.
- 6.º Por los libros de comercio arreglados conforme á derecho.
- 7.º Por testigos.
- Y 8.º Por presunciones.

Las obligaciones mercantiles se extingúen por los medios que el Derecho civil prescribe para la extincion de los contratos y

obligaciones, que son: la paga, la rescision, la compensacion, la confusion, la extincion de la cosa, el mútuo disenso, la novacion, la condicion resolutoria y la prescripcion.

Compra-venta es un contrato consensual bilateral, por el cual una persona se obliga á transmitir el dominio de una cosa á otra mediante un justo precio.

La cosa vendida ha de ser satisfecha en metálico ó en papel que lo represente, pues en el caso de ser en efectos, degeneraría en permuta.

Este contrato queda perfecto, y por lo tanto produce derechos y obligaciones para ambos contratantes, por el sólo consentimiento.

Para que el contrato de compra-venta se repute mercantil, es preciso que se espere algun lucro, revendiendo lo comprado, ya en su misma especie ya cambiando ésta.

No se consideran mercantiles las compras de bienes raices y efectos accesorios á éstos, aunque sean muebles, las que recaen sobre objetos destinados al consumo del comprador, ó de aquel por cuyo encargo se haga la adquisicion; las ventas que hagan los labradores y ganaderos de los frutos de sus cosechas y ganados, á no ser que los segundos especulen en la venta; las que hagan los propietarios ú otras personas de los frutos ó efectos que perciban por razon de venta, dotacion, salario, emolumento, y tampoco la reventa que haga cualquier persona dedicada al comercio, de lo sobrante del accpio que hizo para su propio consumo.

El comerciante que compra tiene el derecho de rescindir libremente el contrato si la compra se hizo sin tener la mercancía á la vista y no le conviniese; pero si se ha hecho en virtud de muestras ó determinando una calidad conocida ya en el comercio, no puede el comerciante negarse á recibir los géneros comprados, siempre que estos se hallen conformes con las muestras, ó sean de la calidad prefijada en el contrato.

En el caso de negarse el comerciante á recibir los géneros, será necesario un reconocimiento por peritos que determinarán la conformidad entre las muestras y las mercancías recibidas; si no

existe conformidad, queda de hecho rescindido el contrato, pudiendo reclamar el comprador la indemnización de los perjuicios que se le hubiesen ocasionado.

El comprador tiene derecho á rescindir el contrato si el vendedor no entregase la cosa vendida en el plazo estipulado.

Tiene también derecho, á no ser que conviniese en ello, á no admitir parcialmente la mercancía que contrató en conjunto.

La responsabilidad del vendedor cesa cuando los géneros no se hayan entregado á su debido tiempo porque accidentes imprevisos impidan dicha entrega.

Tiene derecho el vendedor á pedir la rescisión de la venta cuando el comprador, sin justa causa, se niegue á recibir los efectos comprados.

Puede el vendedor en este caso exigir al comprador el precio estipulado, poniendo el género á disposición de la autoridad judicial para que provea á su depósito por cuenta y riesgo del comprador.

También puede solicitar el vendedor el depósito, siempre que el comprador demore el hacerse cargo de los géneros contratados, debiendo ser de cuenta del comprador los gastos de traslación y depósito.

Cuando el vendedor disponga de la cosa vendida sin haber rescindido el contrato, tiene el deber de entregar al comprador otra equivalente en las mismas condiciones, ó á abonar el valor del objeto vendido en relación con el uso que el comprador se propusiera hacer del mismo, y al lucro que le pudiera proporcionar.

El precio de la compra debe satisfacerse por el comprador desde que el objeto vendido se halla á su disposición; la demora en el pago obliga al abono del rédito legal.

Las ventas en el comercio no se rescinden por los grandes trastornos que sobrevendrían si á cada paso hubieran de rescindirse los contratos, mas no por esto priva la ley al contratante perjudicado de la repetición de daños y perjuicios contra el que faltó, para obligarle al cumplimiento de la obligación contraída.

LECCION IV.

¿Qué son permutas, préstamos, réditos, depósitos y afianzamientos?—¿Qué requisitos son necesarios para que se consideren mercantiles estos contratos?—Seguros terrestres, definicion y objeto.

La permuta es un contrato consensual bilateral, por el cual una persona se obliga á transmitir la propiedad de una cosa en cambio de otra.

La diferencia esencial entre la compra-venta y la permuta consiste en que aquélla se verifica en metálico ó papel que lo presente, y la permuta sobre efectos.

La permuta es lo que ordinariamente se entiende por un cambio.

Este contrato se rige por las mismas disposiciones prescritas respecto á las compras y ventas mercantiles, en cuanto son aplicables á las circunstancias especiales de las permutas.

Préstamo.—Es un contrato consensual bilateral que obliga á una persona á devolver á otra, dentro de un plazo convenido y bajo cierto precio, los efectos recibidos.

Este precio es lo que se llama interés ó rédito.

El préstamo lo mismo puede versar sobre numerario que sobre efectos.

Para que los préstamos se reputen mercantiles, son necesarias las condiciones siguientes:

1.^a Que sean comerciantes los contratantes, ó á lo ménos el deudor.

2.^a Que la cosa prestada se destine á actos de comercio.

Faltando cualquiera de estas dos circunstancias, no se consideraran mercantiles, en cuyo caso se regirán por la legislación común y no por el Código de Comercio.

La cosa prestada debe restituirse en el plazo señalado, y si no se hubiere fijado, el prestador debe avisar al prestamista con treinta dias de anticipacion.

Los réditos deben pactarse en dinero, aunque el préstamo consista en efectos, y este pacto reducirse á escrito, sin cuya formalidad no se adeudan réditos; toda estipulacion sobre los mismos hecha verbalmente es ineficaz en juicio.

El rédito legal, así como el convencional, no puede exceder del 6 per 100.

Los réditos devengados no causan réditos hasta que despues de liquidados se incluyan en el capital.

Intentada la demanda por capital y réditos, se entienden los devengados sin que pueda hacerse acumulacion de los sucesivos.

Cuando un acreedor haya dado recibo á su deudor del importe del capital de la deuda sin expresar el rédito que aquel devengue, se entiende éste como condonado.

Depósito.—Es un contrato en virtud del cual una persona se obliga á la custodia de una cosa hasta el tiempo convenido ó para cuando el deponente lo pida.

Para que el contrato de depósito se entienda mercantil es preciso que reuna las circunstancias siguientes:

1.^a Que el deponente y el depositario tengan la calidad de comerciantes.

2.^a Que las cosas depositadas sean objeto de comercio.

Que se haga el depósito á consecuencia de una operacion mercantil.

El depósito de comercio da derecho al depositario á exigir una retribucion que puede ser una cantidad pactada por los contratantes ó la admitida por el uso de la plaza.

El depósito se confiere y se acepta en los mismos términos que el contrato de comision.

Las obligaciones respectivas del depositante y depositario de los efectos de comercio son las mismas prescritas para los comitentes y comisionistas: el depósito es en último resultado una comision de conservar los géneros á disposicion del comitente, que se llama deponente.

Afianzamiento.—Fianza es el contrato por el que una persona se obliga subsidiariamente á hacer ó dar lo que otro debe.

Para que la fianza se considere mercantil no es necesario que el fiador sea comerciante.

Sólo se exige:

- 1.º Que sean comerciantes los principales contratantes.
- 2.º Que la fianza tenga por objeto asegurar el cumplimiento de algun contrato mercantil.

La fianza ó afianzamiento en el comercio se ha de contraer necesariamente por escrito; de lo contrario, no tiene valor n efecto alguno en juicio.

El fiador puede exigir alguna retribucion por su responsabilidad.

Seguro terrestre.—Es un contrato bilateral aleatorio, en cuya virtud una ó varias personas se obligan á tomar sobre sí el riesgo á que por casos fortuitos están expuestas en su conduccion por tierra las mercaderías, y á la indemnizacion á su dueño de las pérdidas ocurridas.

Se llama *asegurador* el que toma á su cargo el riesgo, y *asegurado* el que asegura; se llama *prima de seguros* la cantidad que se exige en el contrato, y *póliza* la escritura en que se extiende el mismo.

El objeto del contrato de seguro es garantizar al asegurado de los accidentes que por causas especiales puedan poner en

peligro la buena conservacion y la seguridad de sus mercancías.

El contrato de seguros terrestres debe reducirse á póliza escrita, y puede otorgarse ante notario público ó corredor.

El seguro sólo puede hacerse en favor del dueño de las mercancías ó de la persona que tenga derecho sobre ellas.

LECCION V.

Definición de las letras de cambio.—Su objeto y forma de redacción.—Cuántas personas pueden intervenir en la formación de una letra de cambio.—Libranza, papeles, cartas-ordenes de crédito, su definición y objeto.

La letra de cambio es un documento privado expedido en forma legal, en que una persona encarga á otra, domiciliada en otro punto diferente de donde se expide, que pague á su tenedor en la época señalada en la misma, cierta cantidad en dinero más ó menos en cambio de otra que ha recibido ó cargado en su favor.

El objeto de la letra de cambio es promover y facilitar las operaciones mercantiles, evitar las dificultades de la conducción de los valores metálicos y extender el crédito que es la base del comercio.

La redacción de la letra de cambio debe reunir varias circunstancias prescritas por el Código de Comercio.

- Estas son las siguientes:
- 1.ª La designación del lugar, día, mes y año en que se libra la letra.
 - 2.ª La época en que debe pagarse.
 - 3.ª El nombre y apellido de la persona á cuyo orden se manda hacer el pago.

LECCION V.

Definicion de las letras de cambio.—Su objeto y forma de redactarlas.—¿Cuántas personas pueden intervenir en la formacion de una letra de cambio?—Libranzas, pagarés, cartas-órdenes de crédito, su definicion y objeto.

La letra de cambio es un documento privado extendido en forma legal, en que una persona encarga á otra domiciliada en otro punto diferente de donde se expide que pague á un tercero, en la época señalada en la misma, cierta cantidad en dinero metálico en cambio de otra que ha recibido ó cargado en cuenta.

El objeto de la letra de cambio es promover y facilitar las operaciones mercantiles, evitar las dificultades de la conduccion de los valores metálicos, y extender el crédito, que es la base del comercio.

La redaccion de la letra de cambio debe reunir varias circunstancias prescritas por el Código de Comercio.

Estas son las siguientes:

- 1.^a La designacion del lugar, dia, mes y año en que se libra la letra.
- 2.^a La época en que debe ser pagada.
- 3.^a El nombre y apellidos de la persona á cuya orden se manda hacer el pago.

4.^a La cantidad que el librador manda pagar, designándola en moneda real y efectiva, ó en las monedas nominales que haya establecidas.

5.^a El valor de la letra de cambio, ó sea la forma en que el librador se dé por satisfecho de él, distinguiendo si lo recibió en numerario ó en mercancías, ó si es valor entendido, ó en cuenta por el tomador de la letra, ó á cuya cuenta se carga.

6.^a El nombre y domicilio de la persona á cuyo cargo se libra.

7.^a La firma del librador ó de la persona que lo haga en su nombre con poder suficiente al efecto.

Faltando [alguno] de estos requisitos, pierden en juicio los efectos que el derecho mercantil les atribuye.

En el curso de una letra de cambio intervienen el librador, que es la persona que se obliga á hacer que otra pague la cantidad convenida; el tomador, que es la que ha entregado el precio de la letra, y el pagador, que recibe el encargo de pagarla.

Puede suceder que el librador y tomador sean uno mismo; en este caso no hay verdaderamente contrato de cambio hasta tanto que el librador pase su orden á un tercero que le entregue su valor, adquiriendo de este modo la propiedad del crédito. La propiedad de una letra puede cederse á otro, que es lo que se llama *endoso*, haciéndose al respaldo de aquella.

Una letra puede tener varios endosos, siendo el último á quien se trasmite el endosatario, portador ó tenedor.

La *libranza* es un documento privado, en el cual un comerciante encarga á otro que pague cierta cantidad á la orden de alguna persona.

Lo mismo que la letra de cambio, las libranzas deben tener librador, tomador y pagador, y son también transmisibles por endoso.

El pagaré á la orden es un documento privado, en el que una persona declara ser deudora á otra de una cantidad determinada, y que ha de pagar á la orden del acreedor.

- En el pagaré sólo intervienen dos personas.
- La redacción de las libranzas y de los vales ó pagarés á la orden, deben contener los requisitos siguientes:
- 1.º La fecha.
 - 2.º La cantidad.
 - 3.º La época del pago.
 - 4.º La persona á cuya orden se ha de hacer éste.
 - 5.º El lugar donde se ha de hacer éste.
 - 6.º El origen y especie del valor que representan.
 - 7.º La firma del libramiento en las libranzas, y en los vales la del que contrae la obligación del pago.
 - 8.º El domicilio del pagador.

En ambas clases de documentos se extienden los endosos como en las letras de cambio.

Se llama *carta-orden de crédito* la que dirige un comerciante á otro para que entregue á un sujeto determinado alguna cantidad.

No reuniendo estas condiciones en absoluto, no se reputan contratos mercantiles.

El objeto de la carta-orden especialmente, es el de satisfacer saldos y evacuar encargos de corta importancia.

LECCION VI.

Del comercio marítimo.—¿Qué personas pueden tener la propiedad de los buques y quiénes emplearlos en trasportes?—Disposiciones sobre la construcción, adquisición y venta de los buques.—Matrícula y abanderamiento de los mismos.—Manera de verificar ambas operaciones.—¿Qué clase de franquicias ó beneficios se conceden á los materiales que se importan para construir ó reparar los buques?

Con el nombre de comercio marítimo se comprende lo mismo el comercio extranjero que el de cabotaje, y el que se efectúa entre puertos fluviales y marítimos.

Buques mercantes son todas las embarcaciones destinadas al servicio de trasportes para el comercio, sea cual fuere su porte ó aparejo.

Todo buque debe llevar su nombre propio y el número de registro de la matrícula de su respectiva provincia, según lo previenen las ordenanzas de matrículas de mar.

La propiedad de un buque mercante puede pertenecer á cualquiera persona que tenga capacidad para adquirir; pero para poderlo emplear al trasporte aparejado, equipado y armado se necesita que gire á nombre del naviero.

Esta propiedad puede recaer lo mismo en los españoles que en los extranjeros.

Los constructores de buques en lo relativo á la construcción,

pueden obrar en la forma que más les conviniere á sus intereses; pero necesitan que se practique un reconocimiento de peritos, que declaren que el buque está en disposicion de hacerse á la vela.

La adquisicion de buques extranjeros es permitida mediante el pago de los derechos de arancel y del cumplimiento de las formalidades prescritas en las ordenanzas de las matrículas de mar.

Los extranjeros pueden adquirir y retener buques españoles.

Los buques se adquieren del mismo modo que se adquieren las cosas en derecho civil.

La traslacion de dominio de una nave debe constar en escritura pública otorgada ante el respectivo notario de marina.

La venta é hipoteca de buques españoles puede hacerse lo mismo á favor de nacionales que de extranjeros; en la venta de un buque, á ménos que se exprese lo contrario, se comprenden los aparejos, tales como lanchas, botes, cables, járcias, palos, mástiles y velámen; sin comprender el armamento del buque, municiones, etc.

La matrícula de mar es la inscripcion oficial de los buques de cualquier porte en el registro general de cada provincia.

En esta inscripcion debe constar el nombre del buque, su porte, principales dimensiones, calado, aparejo y todas las circunstancias necesarias para su verdadero conocimiento.

Cualquier clase de buques construidos en arsenales nacionales ó extranjeros pueden matricularse como españoles. La matrícula no puede verificarse sin que se hallen éstos en los puertos.

Para matricular un buque extranjero se necesita acreditar su legitimidad por medio de escritura pública, haber hecho el pago del arancel y tener la certificacion de arqueo obtenida por las autoridades de marina.

Los buques españoles pueden carenarse y recorrerse en el extranjero.

El abanderamiento de un buque consiste en la expedicion de un documento que se llama patente, el cual acredita su naciona-

lidad y justifica el uso de la bandera. Este documento se expide por el ministerio de Marina.

Para proceder al abanderamiento se necesita haber satisfecho el derecho de expedicion de patente, exigi lo por las ordenanzas^s de matrículas de mar; una vez-hecho esto, y prévia matrícula, el buque puede viajar con pabellon nacional.

Los materiales de todas clases que se importen para la construccion, calafateo, carena ó reparacion de los buques, etc., satisfacen los derechos señalados en el arancel; pero les serán devueltos á los constructores y á los fabricantes de las máquinas y calderas, cuando acrediten que dichos materiales se han empleado en construcciones ó reparaciones de los buques.

LECCION VII.

¿Cuáles son las principales personas que intervienen en el comercio marítimo y sus funciones?—Obligaciones generales de los navieros, capitanes y pilotos.—¿Cuáles son los contratos especiales del comercio marítimo?—Definición del fletamento, del conocimiento y del contrato á la gruesa.

En el comercio marítimo intervienen todas aquellas personas que más ó ménos directamente ponen su capital ó su inteligencia, en los buques y en cargamentos.

Las principales personas son los navieros, capitanes, pilotos, contra maestros, sobrecargos y corredores ó intérpretes de navío.

El naviero es aquel á cuyo nombre y responsabilidad inmediata ó directa corre la expedición de un buque aparejado, equipado y armado.

Para ser naviero se necesita tener la capacidad legal para ejercer el comercio, y estar inscrito en la matrícula de los comerciantes de su provincia.

Como quiera que al naviero se le exige el requisito de que sea comerciante, no siempre el dueño de un buque puede ser naviero, consistiendo esta diferencia en que el dueño sólo necesita tener capacidad para poder adquirir. El naviero puede ser el dueño del buque.

Las obligaciones generales de los navieros son las de hacer todos

los contratos que tengan relacion con la nave, administracion, fletamento y viajes; nombramiento de los capitanes ó maestros, dando las instrucciones á que deben arreglarse bajo su responsabilidad, para desempeñar por sí mismos estos oficios sin que lo impida la repugnancia de ningun propietario, á no ser que éste se halle matriculado, en cuyo caso tendrá la preferencia.

El naviero es responsable de todas las cargas y obligaciones que contraiga el capitan en reparacion del buque, así como tambien del aprovisionamiento del buque.

Está exento de responsabilidad en todos los contratos ú obligaciones que el capitan contraiga fuera de los límites de sus atribuciones, cuando no tenga una autorizacion especial para contraerlas.

Cuando el naviero contrata más carga de la que puede conducir su buque, está obligado á indemnizar á los cargadores de los perjuicios que se ocasionen por falta de cumplimiento á lo pactado.

El capitan es el jefe superior de un buque mercante, á cuyas órdenes siguen los oficiales y equipajes del mismo.

Para serlo es preciso poder contratar y obligarse, ser español. Puede ser el capitan además naviero, siempre que reuna las condiciones legales para ejercer ambos cargos, y haber probado su aptitud, segun exigen las ordenanzas de las matrículas de mar.

Los extranjeros, para poder ser capitanes, tienen que obtener carta de naturaleza y prestar una fianza por valor de la mitad del buque que manden.

El nombramiento de las personas que ha de formar la tripulacion es de su exclusiva competencia. El capitan tiene facultad en el punto donde no resida el naviero ni exista consignatario para contratar por sí los fletes, bajo las instrucciones que tenga recibidas.

Tiene tambien facultades para en caso de urgencia durante la navegacion, disponer se hagan las reparaciones que sean precisas en el buque y sus pertrechos.

En el caso de necesitar recursos para las reparaciones que puedan ocurrir por motivo de arribadas, y no recibirlo de los corresponsales que existan en el mismo punto, ni de los interesados de la carga, puede tomar dinero á riesgo marítimo ó vender parte del cargamento hasta cubrir los gastos necesarios, con la autoridad del juez de primera instancia, ó con la del cónsul, si lo hubiere, estando de arribada en puerto extranjero.

El capitán tiene obligación de llevar asiento de todo lo concerniente á la parte administrativa del buque y accidentes de la navegación, en tres libros foliados y rubricados en hoja por el capitán del puerto de su matrícula.

El primer libro, titulado *De Cargamentos*, debe contener todo lo comprendido en la carga, dueños de las mercaderías, fletes, consignatarios, puntos de carga y descarga, el nombre de los pasajeros y la procedencia y destino de éstos.

En el segundo libro, destinado á la cuenta y razon, se lleva la de los intereses de la nave, anotando artículo por artículo lo que reciba el capitán y lo que expendá por reparaciones, aprestos, vituallas, salarios y demás gastos que se ocasionen, sentándose en el mismo libro los nombres, apellidos y domicilios de toda la tripulación, sus sueldos respectivos, cantidades que perciban por razon de ellos, y las consignaciones que dejen hechas para sus familias.

En el tercero, que se titula *Diario de navegacion*, se anotarán dia por dia todos los acontecimientos del viaje, y las resoluciones sobre la nave ó el cargamento que exijan el acuerdo de los oficiales de ellas.

Cuando un buque arriba á puerto extranjero, el capitán debe presentarse al cónsul español en las veinticuatro horas siguientes de haber sido admitido, y hará declaracion ante el mismo del nombre, matrícula, destino de su buque y de las circunstancias que concurren en la nave, su cargamento y accidentes del viaje, recojiendo una certificacion que acredite haber hecho la consiguiente declaracion.

En el caso de que la arribada fuese á un puerto español, debe cumplir igual formalidad y en las mismas condiciones ante el capitán del puerto.

Cuando haya daños ó avería en la carga, debe hacer una protexta dentro de las veinticuatro horas siguientes de su llegada en el primer puerto donde arribe, la cual ratificará en el mismo término en el puerto de su destino.

En el caso de naufragio, el capitán debe presentarse á la autoridad más inmediata, á quien hará relación jurada del suceso.

Cuando el capitán llega al puerto de su destino, y ha obtenido el permiso de fondeo por las oficinas de Sanidad, y el de alijo por la aduana respectiva, está obligado á entregar el cargamento á los consignatarios.

Piloto es el oficial que dirige el derrotero de un buque á las órdenes del capitán, á quien sustituye en sus faltas.

Para serlo se necesita tener la aptitud que exigen las ordenanzas de matrículas de mar.

El piloto debe estar provisto de las cartas de navegación y de todos los instrumentos náuticos necesarios para el desempeño de su cargo, y responde de los accidentes que pueden ocurrir al buque por la omisión en esta parte.

Cuando hayan de variar de rumbo lo hará de acuerdo con el capitán, y si éste se opusiere, el piloto puede extender su protexta en el diario de navegación.

Debe llevar por sí un libro y anotar diariamente en él la altura del sol, la derrota, la longitud y latitud en que se halla en el mar, los encuentros que tenga con otros buques y todas las observaciones útiles que hiciese durante el viaje.

El piloto es el responsable de la pérdida del buque, acaecida por impericia ó descuido.

La responsabilidad de éste no salva la del capitán.

Los contratos especiales del comercio marítimo son: el de fletamento, el préstamo á riesgo marítimo ó contrato á la gruesa, y el de seguro.

Fletamento.—Es un contrato por el cual se alquila una nave, total ó parcialmente, para determinado uso y mediante cierto precio. Este precio se llama *flete*.

El que alquila el navío se llama en nuestro Código *fletante*; el que le toma en arriendo, fletador, y el documento en el cual se extiende este contrato, póliza de fletamento.

Conocimiento.—Es el documento que comprende la relacion de las mercancías entregadas á bordo del buque que ha de trasportarlas.

El contrato á la gruesa es un contrato real unilateral y aleatorio, en virtud del cual presta uno á otro cierta cantidad sobre objetos expuestos á riesgos marítimos, que ha de ser devuelta con la ganancia señalada si estos objetos llegan al puerto de la consignacion, y perdida si ellos se pierden.

Los contratos á la gruesa pueden celebrarse por instrumento público, por póliza con intervencion de corredor y por documento privado entre las partes contratantes.

Esta clase de préstamo puede constituirse sobre el casco y todos sus accesorios, por las tres cuartas partes de su valor y sobre las mercancías cargadas con arreglo al valor que tengan en el puerto á donde esperimenten el riesgo.

Tanto los conocimientos como las pólizas de los contratos á la gruesa pueden venderse y negociarse por endoso.

Las partes de un valor y en los efectos que se aseguran el ca-
pitan del cargador, háase de declarar siempre en lo por 100 á
un riesgo, la cual previene de la ley para evitar la vigilancia de
los marinos en la conservación del trato asegurado, pues si el
todo podría ser, se debe declarar en condiciones.

LECCION VIII.

Las obligaciones que se contraen en el seguro son de gran entidad y
deben de cumplir y pagar, todas las pérdidas y
deben de pagar los gastos que se hacen por el seguro por el
del buque con todas sus cosas y efectos, y los gastos que se hacen por el
del buque con todas sus cosas y efectos, y los gastos que se hacen por el

Definición del seguro marítimo y cosas que pueden ser objeto de este contrato.—Principales obligaciones entre las partes contratantes.—¿Cuándo se anula, rescinde ó modifica el contrato de seguro?—Abandono de las cosas aseguradas.

Seguro marítimo es un contrato consensual, bilateral, aleatorio, en cuya virtud una persona conocida, mediante cierta recompensa convenida, se obliga á correr con el riesgo que por casos fortuitos, consecuencia de los accidentes de mar, se originen á cosas expuestas á los peligros de la navegacion.

Las cosas que puedan ser objeto del seguro son: el casco y quilla del buque, las velas y aparejos, el armamento, los víveres, las cantidades dadas á la gruesa, la libertad de los navegantes y pasajeros y todos los efectos comerciales sujetos al riesgo de la navegacion, cuyo valor pueda reducirse á una cantidad determinada.

El seguro puede hacerse indistintamente por el viaje de ida y vuelta ó por uno y otro, por todo ó parte del cargamento, y en tiempo de paz ó de guerra.

El asegurador puede asegurar por otras personas los efectos que él hubiere asegurado, verificándolo por mayor ó menor premio.

No pueden asegurarse los buques más que en las cuatro quin-

tas partes de su valor, y en los efectos que hagan asegurar el capitán ó el cargador, habrá de dejarse siempre un 10 por 100 á su riesgo. Justa prevision de la ley para excitar la vigilancia de los mismos en la conservacion del resto asegurado, pues si el todo pudiera serlo, en nada quedarian comprometidos.

Las obligaciones entre las partes contratantes del seguro son de gran entidad, atendida la importancia de este contrato.

Son de cuenta y riesgo del asegurador todas las pérdidas y daños que sobrevengan á las cosas aseguradas por varamiento del buque con rotura ó sin ella, por tempestad, naufragio, abordaje casual, cambio forzado de ruta, de viaje ó de buque, por echazon, fuego, apresamiento, saqueo, declaracion de guerra, embargo por orden del Gobierno, retencion por orden de potencia extranjera, represalias, y generalmente por todos los accidentes y riesgos de mar.

Puede exceptuarse cualquier riesgo, pactándose así expresamente en la póliza, sin lo cual no produciria efecto.

La responsabilidad del asegurador empieza á correr en cuanto al buque, desde que se hace á la vela hasta que da fondo en el puerto de su destino: en cuanto á las mercaderías, desde que se cargan en el puerto de salida hasta su alijo en el de consignacion.

Esta responsabilidad no alcanza á los casos en que por impericia ó negligencia sufran detrimento las cosas aseguradas. Estos casos los determina el Código de Comercio de la manera siguiente: por cambio voluntario de ruta, de viaje ó de buque sin consentimiento de los aseguradores; por separacion espontánea de un convoy, habiendo pactado ir con él; por prolongacion de un viaje á puerto más remoto, por disposiciones arbitrarias y contrarias á la póliza del fletamento ó al conocimiento de los navieros, cargadores ó fletadores, y por impericia del capitán ó del equipaje, no habiéndose pactado lo contrario, por mermas, desperdicios y pérdidas ocasionadas por vicio propio de la cosa asegurada.

Tampoco responden los aseguradores de los daños que sobre-

vengan al buque por no cumplir con las prescripciones de las ordenanzas marítimas y de aduanas.

El asegurado tiene obligación de comunicar á los aseguradores cuantas noticias reciba de los daños y pérdidas en las cosas aseguradas.

Cuando los objetos asegurados fuesen aprehendidos, y restituidos despues gratuitamente, no está obligado el asegurador á pagar el segno.

El pago de éste debe hacerse en el tiempo estipulado, y no habiendo pacto, dentro de los diez dias siguientes á la reclamacion legitima del asegurado.

Toda reclamacion procedente del contrato del seguro debe ir acompañada de los documentos que acrediten el viaje del buque, el embarque de los efectos asegurados, el contrato del seguro y la pérdida de la cosas aseguradas.

Los aseguradores pueden contradecir los hechos en que apoye su demanda el asegurado, y se les admite prueba en contrario, sin perjuicio del pago del seguro, cuya cantidad debe satisfacerse sin demora, siempre que sea ejecutiva la póliza del contrato y se presten por el demandante garantías suficientes para responder, en caso de restitucion de la cantidad percibida.

El contrato de seguro es nulo de derecho cuando se contrae sobre el flete del cargamento existente á bordo, ganancias calculadas y no realizadas sobre el mismo cargamento, sueldo de la tripulacion, cantidades tomadas á la gruesa, premio del préstamo hecho á la gruesa, géneros de ilícito comercio.

Produce tambien nulidad cuando por el conocimiento de las cosas aseguradas se encontrare que el asegurado cometió falsedad con cualquiera de las cláusulas de la póliza; cuando se justifique que el dueño de las mercancías pertenece á nacion enemiga, en caso de guerra, ó que el seguro ha recaido sobre buque dedicado al contrabando; cuando deje de verificarse el viaje antes de hacerse el buque á la vela, ó se varíe el destino del mismo; cuando despues de firmada la póliza, el buque permanece un año en

el puerto sin emprender el viaje, y por último, cuando el contrato se verifique con fecha posterior al arribo de las cosas aseguradas al puerto de su consignación.

El contrato de seguro se rescinde, si declarado en quiebra el asegurador no presente fianza en los tres días siguientes al requerimiento.

Igual derecho tiene el asegurador cuando el asegurado se declare en quiebra sin haber satisfecho el premio de seguro.

Cuando resulten varios contratos de seguros sobre un mismo cargamento, subsiste sólo el primero, siempre que cubra todo su valor.

Se entiende por abandono la dejación que el asegurado hace al asegurador de las cosas aseguradas, y de todos los derechos que tienen respecto á ellas con la carga de pagar la suma asignada en su totalidad en el plazo, lugar y forma correspondientes.

El Código de Comercio determina los casos en que puede tener lugar el abandono de los efectos asegurados, y son los siguientes:

- 1.º Por apresamiento.
 - 2.º Por naufragio.
 - 3.º Por rotura ó varamiento de la nave que la inhabilite para navegar.
 - 4.º Por la pérdida total de las cosas aseguradas.
 - 5.º Por embargo ó detención por orden del Gobierno propio ó extranjero.
 - 6.º Por deterioración de las mismas que disminuya su valor en las tres cuartas partes á lo ménos de su totalidad.
- Todos los demás daños, distintos de éstos, se consideran simples averías y sólo dan derecho al asegurado para reclamar una indemnización.

La acción de abandono no puede tener lugar más que por las pérdidas ocurridas después de empezado el viaje. El abandono no puede ser parcial ni condicional.

LECCION IX.

Definicion de las averias consideradas legalmente.—¿Cuántas clases de averias se conocen, y por qué personas se satisfacen los gastos á que dan lugar?—¿A quiénes corresponde el reconocimiento y liquidacion de la averia gruesa?

Averia.—La palabra averia significa daño, perjuicio, y se aplica generalmente á toda especie de pérdida acaecida por efecto de la navegacion. Hay averias cuya responsabilidad pesa sobre los propietarios del buque; otras sobre los cargadores y algunas sobre los unos y los otros. Debemos advertir que los prestadores á la gruesa y los aseguradores responden de las averias que son de cargo de los tomadores ó de los asegurados.

Las averias se dividen en ordinarias, particulares y gruesas ó comunes. Las averias ordinarias son los gastos que comunmente se hacen en la navegacion ó en los puertos donde arriban los buques. Realmente estos gastos no son averias; todos ellos son de cuenta del naviero y se satisfacen por el capitán.

Las averias particulares ó simples son por lo tanto: los gastos eventuales hechos con motivo de las mercaderías, y son de cuenta del naviero si proceden del buque, y del dueño de las mercancías si procede del cargamento.

El Código de Comercio las enumera en detalle.

Las averías gruesas ó comunes son por regla general los daños y gastos que se causan deliberadamente para salvar el buque, su cargamento ó algun efecto de éste de un riesgo conocido y efectivo.

El Código declara correspondientes á esta clase de averías las siguientes:

1.^a Las cosas dadas por via de composicion para rescatar la nave y su cargamento.

2.^a Las que se arrojen al mar para aligerar la nave, bien pertenezcan al cargamento ó al buque y su tripulacion, y el daño que de esta operacion resulte á los que se conserven en la nave.

3.^a Los mástiles que se rompan ó inutilicen de propósito.

4.^a Los cables que se corten y las áncoras que se abandonen para salvar el buque en caso de tempestad ó de riesgo de enemigos.

5.^a Los gastos de alijo ó trasbordo de una parte del cargamento para aligerar el buque y ponerlo en estado de tomar puerto ó vadeo, con el fin de librarle de riesgo de mar ó de enemigos, y el perjuicio que de ello resulte á los efectos alijados ó trasbordados.

6.^a El daño que se cause á algunos efectos del cargamento á consecuencia de haber hecho de propósito alguna abertura en el buque para desaguarlo y preservarlo de zozobrar.

7.^a Los gastos hechos para poner á flote una nave que se hubiere hecho encallar, con objeto de salvarla de los mismos riesgos.

8.^a El que se cause á la nave cuando fuese necesario abrirla, romperla ó agujerearla para extraer y salvar los efectos de su cargamento.

9.^a La curacion de los individuos de la tripulacion, heridos ó estropeados en defensa de la nave, y sus alimentos mientras esten dolientes por estas causas.

10. Los salarios que devengue cualquiera individuo de la tripulacion que estuviere detenido en rehenes por enemigos ó piratas, y los gastos necesarios que cause en su prision hasta resti-

tuirse al buque, ó si no pudiese incorporarse á él á su domicilio.

11. El salario y sustento de la tripulacion del buque, cuyo fletamento estuviese ajustado por meses, durante el tiempo que permaneciese embargado ó detenido por orden ó fuerza insuperable, ó para reparar los daños á que deliberadamente se hubiese expuesto en provecho comun de todos los interesados.

12. El menoscabo que resultare en el valor de los géneros que en una arribada forzosa haya sido necesario vender á precios bajos, para reparar el buque del daño causado por cualquier accidente que pertenezca á la clase de averías gruesas.

Esta clase de averías se satisfacen por todos los interesados en la nave y cargamento existente en ella al tiempo de correrse el riesgo de que proceda la avería.

El capitan, reunido con los oficiales del buque y los cargadores ó sobrecargos, deben resolver respecto á los daños y gastos que pertenezcan á la clase de averías comunes.

El reconocimiento y liquidacion de las averías deben verificarse por peritos nombrados, ya de oficio por el juez de primera instancia del puerto de la descarga, ó por el cónsul español si tuviese lugar en país extranjero, ó bien á propuesta de los interesados ó sus representantes.

La distribucion del importe de la avería gruesa se hará por una persona nombrada por la autoridad que haya intervenido en su liquidacion.

El repartimiento de la avería gruesa no es ejecutoria hasta que sea aprobado por el juzgado que conoce de la liquidacion, previa audiencia de los interesados ó sus representantes.

Las mercaderías averiadas pueden importarse con una rebaja proporcional de los derechos de aranceles.

LECCION X.

¿Qué son arribadas forzosas, cuándo pueden tener lugar, y quién satisface los gastos que ocasionan?—¿Cuándo se reputará legítima ó ilegítima una arribada?—Naufragios.—¿A qué autoridades corresponde dictar las providencias para el pronto socorro de los naufragos, salvamento y custodia de los papeles y cargamentos?—¿Qué personas sufren las pérdidas ó desmejoras ocasionadas en los buques naufragos y sus cargamentos?—¿A qué obligacion quedan sujetos los efectos salvados de un naufragio?

Arribada es la llegada de un buque á puerto diferente del de su destino.

La arribada es forzosa para los efectos legales, cuando el capitán se ve obligado á verificarla por cualquiera de las causas siguientes:

- 1.º Por falta de víveres.
- 2.º El temor fundado de enemigos ó piratas.
- 3.º Cualquiera accidente en el buque que lo inhabilite para continuar la navegacion.
- Y 4.º Por tempestad que no pueda aguantarse en alta mar.

En cualquiera de estos casos no puede disponer el capitán ninguna operacion de carga y descarga, estando además obligado á justificar la causa, origen de la arribada.

Para hacer la justificacion de cualquiera de los motivos indicados, se reunirán en junta los oficiales del buque á fin de examinar y calificar si existe verdadera causa de arribada, extendiendo un acta de lo que se resuelva.

Los interesados en la carga pueden asistir á esta junta, pero sin voto, sólo para instruirse del acuerdo y protestar si lo creyeren justo.

Los gastos de la arribada forzosa son siempre de cuenta del naviero ó fletante. Ni éste ni el capitán son responsables de los perjuicios que se sigan á los cargadores á consecuencia de la arribada, siempre que ésta sea legítima, pero lo serán mancomunadamente si la arribada procede de culpa ó imprevision.

Se considera legítima una arribada cuando, además de concurrir cualquiera de las cuatro causas indicadas, se prueba que no proviene de dolo, negligencia é imprevision culpable del naviero ó capitán.

Es ilegítima cuando concurre cualquiera de las circunstancias siguientes: Que la falta de víveres sea por no haberse hecho la provision necesaria para el viaje, ó haberse perdido ó corrompido por su mala colocacion ó descuido en su conservacion ó custodia; cuando el riesgo de enemigos ó piratas no sea conocido y fundado en hechos positivos y justificables; cuando el descalabro que el buque haya sufrido provenga de falta de reparacion, pertrechos y equipos necesarios para la navegacion, y cuando ese descalabro tenga por origen alguna disposicion desafortunada del capitán ó de no haberse tomado las precauciones convenientes para evitarlo.

Sólo puede verificarse la descarga en el puerto de arribada cuando el buque necesite reparaciones ó para evitar averías en el cargamento. En ambos casos debe proceder la autorizacion de la aduana, en puertos españoles, y la del cónsul en los extranjeros. El capitán tiene á su cargo la custodia del cargamento salvado.

Cuando existe avería en el cargamento, el capitán debe declarar al juzgado de primera instancia y al administrador de la aduana; dando tambien conocimiento de ella al cargador ó sus representantes para que decidan acerca de su reparacion, reembarque ó venta.

Si la decision es favorable á la venta de las mercancías ave-

riadas, debe verificarse ésta en pública subasta con la intervención judicial y de la aduana.

En los mismos términos debe procederse á la enagenacion de los efectos averiados, cuando el estado de éstos no permita aguardar las instrucciones del cargador ó consignatario.

Cesando el motivo de la arribada forzosa, el capitán no puede detener su viaje, y es responsable de toda dilacion involuntaria.

Bajo el nombre de naufragio se comprende, no sólo la pérdida total del buque en el mar, sino su mutilacion por haber encallado.

Ocurrido un naufragio, corresponde privativamente á las autoridades y jefes de marina dictar las providencias oportunas dirigidas al pronto socorro de los náufragos, salvamento y custodia de papeles y efectos de las embarcaciones, impedir la ocultacion y robo, precaver la negligencia de algunos y malicia de otros, y suprimir y castigar toda clase de excesos que se cometan en caso afflictivo.

A su vez tiene la administracion de aduanas y el resguardo de mar y tierra, el deber de contribuir en cuanto puedan al salvamento de los náufragos, de la carga y descarga de la nave; pero limitando su accion, despues del primer momento á vigilar que no se defrauden los derechos de Hacienda.

Cuando naufraga ó encalla un buque, sus dueños y los interesados en la carga sufren individualmente las pérdidas y desmejoras que hayan ocurrido en sus respectivas propiedades, siendo de su pertenencia los restos de ellas que puedan salvarse.

Si el naufragio procede de malicia, descuido ó ignorancia del capitán ó su piloto, pueden los navieros y cargadores usar del derecho de indemnizacion contra aquéllos; si proviniese de que el buque no estaba reparado y pertrechado para navegar, el naviero responderá ante los cargadores de todos los daños y perjuicios.

Los efectos salvados de un naufragio están obligados especialmente al pago de los gastos hechos para su salvamento con preferencia á cualquiera otra deuda.

Cuando el naufragio se verifica en un convoy ó en conserva

de éste, debe repartirse la parte de su cargamento y de los pertrechos que se hayan salvado entre los demás buques con arreglo á la cabida que cada uno tenga espedita.

Si algun capitán lo rehusase sin justa causa, el de la nave náufraga tiene derecho á protestar por los daños y perjuicios que de ello se sigan, cuya protesta ratificará en el primer puerto donde arribe dentro de las veinticuatro horas siguientes á su llegada.

Cuando no sea posible trasbordar á los buques de auxilio todo el cargamento naufragado, deben salvarse con preferencia los efectos de más valer y ménos volúmen, por designacion del capitán, con acuerdo de sus oficiales.

El capitán que recoge los efectos naufragados, no tiene otra obligacion que la de conducirlos al puerto donde va destinado el buque, en cuyo punto se depositarán con autorizacion judicial por cuenta de los intesados.

Cuando no puedan conservarse los efectos recogidos por hallarse averiados, ó cuando en el término de un año no se ha podido averiguar quiénes sean sus legítimos dueños, procederá el juzgado, á cuya orden se depositaron, ó venderlos en pública subasta, reteniendo en depósito sus productos, deducidos los gastos para entregarlos á quien corresponda.

LECCION XI.

¿Cuándo se considera en estado de quiebra á un comerciante?—
¿Cuántas clases de quiebra se reconocen para los efectos legales?—Definicion de cada una de ellas.

Se entiende por quiebra la suspension de pagos que hace un comerciante de sus obligaciones.

Bajo el punto de vista legal todo comerciante es considerado en quiebra cuando sobresee el pago corriente de sus obligaciones.

Para poderse declarar en quiebra es preciso que el que lo haga sea comerciante.

Las clases de quiebra que se reconocen para los efectos legales son: suspension de pagos, insolvencia fortuita, insolvencia culpable, insolvencia fraudulenta y alzamiento.

Se reputa para los efectos de la ley quebrado de la clase primera, el que demostrando tener bienes suficientes para solventar sus deudas, suspende temporalmente los pagos, y pide á sus acreedores un plazo con el objeto de poder realizar sus mercaderías ó créditos; en realidad esta declaracion no es una quiebra.

El comerciante se considera como quebrado de segunda clase, cuando sin embargo de haber tenido una ordenada administracion, debido á los infortunios inevitables de la vida, no puede pagar á sus acreedores.

El Código comprende en las quiebras de tercera clase, á aquellos que resultan haber gastado más que lo que realmente debian segun su posicion; á los que sus pérdidas provienen de cantidades aventuradas en el juego; á aquellos cuyas pérdidas provienen de operaciones de agiotaje, embite ó azar; comprende tambien á aquellos comerciantes que venden por menos precio del corriente efectos comprados al fiado en los seis meses que preceden á la declaracion de la quiebra, en la suposicion de que todavía no ha satisfecho su importe, si constase que en el período trascurrido desde el último inventario hasta la declaracion de la quiebra, hubo época en que el quebrado estuviese en débito por sus obligaciones directas en doble cantidad del haber líquido que le resulte en el mismo inventario.

Son considerados como quebrados de tercera clase los que no hubiesen llevado los libros con arreglo á lo que prescribe el Código de Comercio; los que no hubiesen hecho la manifestacion de quiebra en el tiempo que prescribe el Código, y los que se hubiesen ausentado al ser declarada la quiebra, ó durante el juicio no se presenten personalmente cuando la ley se lo exige.

Están comprendidos en la cuarta clase de quiebras los que se encuentran en las condiciones siguientes: si en el balance, memorias, libros ú otros documentos relativos á su giro y negociaciones incluye el quebrado gastos, pérdidas ó deudas supuestas; si no hubiese llevado libros, ó si habiéndolos llevado los ocultase ó introdujese en ellos partidas que no hubiesen sentado en el lugar y tiempo oportuno; si de propósito rasgase, borrarse ó alterase de otra manera el contenido de los libros; si de su contabilidad comercial no resultase la salida y existencia del activo de su último inventario y del dinero, valores, muebles y efectos de cualquiera especie que constare ó se justificare haber entrado posteriormente en poder del quebrado; si en el balance hubiese ocultado cualquier cantidad de dinero, créditos, géneros ú otra especie de bienes y derechos; si hubiese consumido y aplicado para sus negocios pr opios, fondos ó efectos agenos que le fueran encomen-

dado en depósito, administracion ó comision; si careciendo de autorizacion del propietario, hubiese negociado letras de cuenta ajena y no hiciera entrega de su importe; si estando comisionado para la venta de géneros ó para negociar valores ó créditos, hubiese ocultado la enagenacion al propietario por cualquier espacio de tiempo; si supusiere enagenaciones simuladas de cualquier clase; si hubiese otorgado, consentido, firmado ó reconocido deudas supuestas; si hubiese comprado bienes inmuebles, efectos ó créditos en nombre de tercera persona; si en perjuicio de los acreedores hubiese anticipado pagos que no fueran exigibles sino en época posterior á la declaracion de la quiebra; si despues del último balance hubiese negociado letras de su propio giro á cargo de personas en cuyo poder no hubiera fondos ni crédito abierto sobre ella ó autorizacion para hacerlo; si despues de hecha la declaracion de la quiebra hubiese percibido ó aplicado á sus usos personales dinero, efectos ó créditos de la masa comun, ó por cualquier medio hubiese distraido de ésta alguna de sus pertenencias.

Se presume de derecho quiebra fraudulenta, sin perjuicio de prueba en contrario en el comerciante, de cuyos libros no puede deducirse en razon de su informalidad, cuál sea su verdadera situacion activa y pasiva é igualmente en el que gozando de libertad no se presente ante el tribunal que conozca de la quiebra, siempre que por éste se le mande verificarlo.

Quebrado de la quinta clase es el comerciante que se fuga ó alza llevándose dinero, efectos, alhajas, libros y papeles sin dar ni dejar cuenta ni razon de sus dependencias, asimismo lo son tambien los que sin fugarse ni ausentarse, ocultan sus bienes para evitar el cumplimiento de sus obligaciones.

Las compras que efectúen los compradores, se reputan como fraudulentas siempre que se admita excepcion en contrario.

La declaracion de quiebra se hace á peticion del quebrado, á instancia del acreedor legítimo, cuyo derecho proceda de negociaciones mercantiles.

La declaracion de quiebra á peticion propia debe hacerse dentro de los tres dias siguientes al en que hubiese cesado el comerciante en el pago corriente de sus obligaciones.

Para que pueda tener lugar á instancia del acreedor, es indispensable que conste préviamente en debida forma la cesacion de pagos del deudor, por imposibilidad negativa ó fuga de éste.

El quebrado queda de derecho separado é inhibido de la administracion de todos sus bienes desde que se contituye en estado de quiebra.

ADVERTENCIA.—Recomendamos para el estudio extenso de esta asignatura, como fuente de conocimientos más completa, el Código de Comercio, pues las diferentes obras de derecho mercantil se extienden en consideraciones más ó ménos aceptables.

Respecto al estudio de la Economía política, recomendamos la última edicion de la obra de nuestro distinguido amigo Excmo. señor D. Mariano Carreras y Gonzalez, la cual hemos tenido á la vista para la contestacion á las preguntas del programa.

APÉNDICE

á las artes mecánicas y procedimientos industriales.

PROCEDIMIENTOS METALÚRGICOS EN GENERAL.

Los procedimientos que se emplean para aislar los metales de sus combinaciones se dividen en mecánicos y químicos.

La preparacion mecánica de las menas tiene por objeto separar del mineral la parte de roca en la cual el filon está enclavado, y además ciertas sustancias lapídeas estériles que acompañan al mineral en la masa misma del filon y que se llaman gangas.

Se llega á este objeto reduciendo el mineral á trozos pequeños y sometiéndole despues á la accion de corrientes de agua verticales y horizontales por medio de aparatos diferentes convenientemente dispuestos.

Concentrada por estos métodos la mena en la menor cantidad posible de mineral, se somete á otra série de procedimientos fundados en reacciones químicas que reciben el nombre de procedimientos metalúrgicos.

Estos se dividen en dos séries, segun cuál sea la naturaleza de las operaciones á que se sometan las menas despues de concen-

tradas por medio de la preparacion mecánica, llamándose procedimientos por la *vía seca* y procedimientos por la *vía húmeda*.

Los procedimientos por la vía seca son aquellos en que las menas se someten á una temperatura elevada, suficiente para alterar su composicion, bien volatilizando algunos de los cuerpos que entran á constituir las, ya oxidando algunos otros ó bien fundiendo la totalidad del mineral.

Los procedimientos por la vía húmeda son aquéllos en que se procura separar el metal de los cuerpos combinados con él, disolviendo las menas en ciertos líquidos y precipitándole de estas disoluciones por medio de reactivos adecuados, ó volatilizando el líquido para obtener sólo el metal.

En muchos casos se someten las menas á ambas clases de procedimientos, destinándose entonces los procedimientos por la vía húmeda á completar la concentracion producida por la accion mecánica, y los procedimientos por la vía seca son los que aislan el metal y le producen en condiciones para entregarlo al comercio.

Las operaciones metaúrgicas por la vía seca son: la calcinacion, la fusion, el afino, la licuacion y la cristalizacion.

La calcinacion se emplea cuando las sustancias que se tratan no han de fundirse, sino que se trata solamente de producir en ellas oxidacion, cloruracion ó volatilizacion de algunos cuerpos.

La temperatura á que ha de verificarse la calcinacion varía con la naturaleza del mineral que se calcina.

Cuando se trata de cuerpos poco fusibles, como el carbonato de plomo, por ejemplo, se somete á la accion de un fuego fuerte, que destruyendo la combinacion, hace que el ácido carbónico se desprenda, y el óxido de cobre queda como producto de la calcinacion.

Hay otros casos en que la predisposicion de la mena á fundirse hace que esta operacion sea muy delicada, y deben tomarse muchas precauciones para llevarla á cabo, como sucede con los sulfuros metálicos.

La calcinacion puede hacerse con diferentes objetos:

1.º Volatilizar un cuerpo para obtenerle despues condensándose. Ejemplos: la destilacion del cinabrio para obtener el mercurio, y la sublimacion de las piritas arsenicales para la obtencion del arsénico ó algunas de sus combinaciones.

2.º Expulsar del mineral algunos cuerpos que convienen separar de él para operaciones ulteriores, como se hace con el carbonato de zinc, del cual se expulsa por la calcinacion el ácido carbónico, quedando sólo óxido de zinc.

3.º Oxidar alguna de las sustancias que componen el mineral para que, combinada con el óxigeno, se volatilice más fácilmente, como se hace con las piritas de cobre, que por la tostacion desprenden ácido sulfuroso y el hierro pasa al estado de óxido.

Esta calcinacion recibe tambien el nombre de torrefaccion.

4.º Reducir, esto es, separar algunos metales del óxigeno con que se hallan combinados, por medio de cuerpos que tengan con el óxigeno mas afinidad que con el metal, como sucede en la reduccion del hierro en las forjas por medio del carbon.

La calcinacion se verifica generalmente en *montones, plazas muradas y hornos*, destinándose estos últimos más principalmente á la fusion y afino.

La fusion tiene por objeto someter los minerales á una elevada temperatura, para que reduciéndose al estado líquido se reuna el metal en los receptáculos dispuestos al efecto.

El estado en que se obtiene el metal por la fusion de las menas se llama estado *regulino*, y se presenta separado de las otras materias con que estaba combinado, las cuales forman con los *fundentes* unos residuos llamados escorias.

El *afino* tiene por objeto purificar los metales de las materias extrañas con que resultan mezclados ó combinados en la fundicion. Para comprender las trasformaciones que los metales sufren por el afino basta fijarse en los siguientes ejemplos. El cobre que se obtiene de los minerales, es una combinacion de este metal con otros cuerpos, principalmente el hierro, que llegan á consti-

uir algunas veces la quinta ó sexta parte de la masa total, pero que todos ellos son mucho mas oxidables que el cobre. Este producto se llama *cobre negro*. Elevando mucho su temperatura y haciendo pasar sobre el metal fundido una fuerte corriente de aire, se oxidan los metales extraños y queda un cobre más ó ménos puro, que es más aceptable en el comercio y que recibe el nombre de *cobre roseta*.

La copelacion es un caso particular del afino de la plata.

El hierro colado se somete al afino para obtener el hierro dulce, oxidando en las fraguas el carbono y demás metales extraños que le acompañan.

La *licuacion* se verifica siempre que el régulo metálico está compuesto de metales, cuya temperatura de fusion es muy diferente, lo que constituye una fusion parcial de la masa, por la cual se separan los metales que se funden á más baja temperatura.

Ejemplo de esto es la separacion del bismuto ó del sulfuro de antimonio de las gangas y sustancias pétreas con que se encuentran mezclados estos dos metales.

La *cristalizacion* es el acto de someter varios metales fundidos, á un enfriamiento lento, en virtud del cual uno de ellos se solidifica tomando la forma de cuerpos regulares, mientras los otros permanecen líquidos todavía.

Por este procedimiento se separa la plata de los plomos de obra.

Los procedimientos metalúrgicos por la vía húmeda son la disolucion y precipitacion, y la amalgamacion.

La disolucion tiene por objeto poner las menas en contacto con un líquido capaz de disolver la parte metálica, dejando insolubles las demás partes de que se compone el mineral.

La precipitacion es el acto por el cual se precipitan los metales disueltos á favor de reactivos que obran sobre la materia disuelta.

Sometiendo una mezcla de sulfuros de hierro, cobre y plata

á una calcinacion dirigida con esmero, se puede conseguir que estos cuerpos, que son insolubles en el agua, se conviertan en sulfatos que son solubles; y adelantando aún más la operacion, pueden descomponerse los sulfatos de hierro y cobre sin que se descomponga el sulfato de plata.

Si en estas condiciones se agrega á la mezcla agua caliente, el sulfato de plata se descompone y los demás quedan insolubles. Se deja luego correr el líquido de los depósitos en que se encuentra, á través de un filtro, á otros depósitos en donde acaban de posarse las partículas que habian arrastrado consigo, y en la disolucion ya trasparente se introducen unas barras de cobre. El cobre se sustituye en el líquido á la plata, y ésta se reúne en el fondo del depósito formando una especie de flecos que se separan fácilmente de las barras de cobre lavándolas con agua. Algunas veces se emplean ácidos en lugar de agua caliente, y en este caso no es siempre precisa la calcinacion.

Las operaciones por la vía húmeda son ménos frecuentes que las de la vía seca, pues las dificultades que ofrece su aplicacion y la exposicion de no aprovechar bien los líquidos, originan pérdidas de importancia, por lo que puede decirse que los procedimientos por la vía húmeda que se pueden llamar propiamente industriales, sólo tienen por objeto concentrar el metal que está muy diseminado en las menas, en una porcion más reducida de materia.

La operacion conocida desde hace muchos siglos con el nombre de *amalgamacion*, es exclusiva para los minerales de plata y oro, especialmente para aquellos que contienen estos metales en estado nativo ó metálico, implantados únicamente en su masa, y consiste en mezclar el mineral con azogue, trozos de hierro y agua, agitándolos hasta que la plata ó el oro se han disuelto en el azogue, y las materias extrañas se han separado y quedan con el agua en la superficie de la amalgama. Sometiendo esta amalgama á la accion del calor, el azogue se volatiliza y se rocoje condensado en aparatos á propósito.

ADICION

á los métodos principales empleados en la metalurgia del plomo.

El plomo se presenta en la naturaleza principalmente en tres estados: en el de sulfuro de plomo, conocido en mineralogía con el nombre de galena, la cual en 100 partes contiene 85,5 de metal, y aunque con menos frecuencia que ésta, en el estado de carbonato y sulfato, especialmente en la costa de Levante, donde constituye un importante ramo de riqueza, conociéndose con el nombre de plomo blanco, por ser este el color dominante de estas menas; en la industria metalúrgica se conocen indistintamente estas dos últimas menas con la denominacion de menas terrosas de plomo. Su riqueza oscila, cuando están puras, entre 70 y 83 por 100 de óxido de plomo, correspondiente de 65 á 77 de metal.

El método de beneficio varía segun que las menas sean *galenas ó minerales terrosos*.

Las menas sulfuradas ó galenas se benefician en hornos de reverbero, aprovechando el oxígeno del aire para la oxidacion de la galena; en este caso la produccion del plomo se debe á la reaccion de la parte oxidada, sobre la que ha quedado sin alterar, y recibe este método el nombre de método *por reaccion*.

Tambien se tratan las galenas en hornos de cuba, introdu-

ciéndolas unas veces calcinadas y otras sin calcinar, mezcladas con hierro ó sustancias ferruginosas, combinándose en este caso el azufre con el hierro y quedando el plomo libre.

Este método de beneficio se llama *por afinidad*.

Lo general en el tratamiento de las galenas es beneficiar las puras y ricas en hornos de reverbero de plaza trapecial; las pobres se funden con adición de hierro en] hornos de cuba, calcinándolas previamente si tienen gran cantidad de sulfuros extraños al de plomo, y sin calcinarlas cuando las gangas son térreas ú oxidadas.

Las galenas contienen frecuentemente cantidades notables de plata, sobre todo en los criaderos de España, sin que el mayor ó menor contenido de este metal haga variar sus condiciones: sin embargo, y aún cuando hay excepciones, lo mas general es que las argentíferas sean las fino-granudas, de textura parecida á la del acero, y las más pobres en plata las que ofrecen una textura laminar muy marcada, como la variedad conocida en el comercio con el nombre de alcohol de alfareros, que se emplea pulverizada para formar el barniz ó vidriado de las vasijas de barro.

Las menas terrosas de plomo se benefician con especialidad en la costa de Levante de España y puede tomarse como tipo del tratamiento el seguido en Cartagena.

Se hace el beneficio en unos hornos especiales, introduciendo el viento en ellos por medio de fuelles en unos, y por el tiro de la chimenea en otros. El mineral se introduce en capas alternadas de carbon y leña; verificándose la reduccion por la combustion y quedando libre el metal.

Las escorias ricas que resultan de este tratamiento se reducen en unos hornos que llevan el nombre de hornos castellanos, y el procedimiento es análogo al del tratamiento de las menas terrosas.

ADICION

á los diferentes sistemas de alumbrado.

ALUMBRADO ELÉCTRICO.

Dada la creciente importancia del alumbrado eléctrico, que ha llegado á ser un hecho, segun se ha demostrado en la última exposicion celebrada en París, no podemos dejar de dar una sucinta y lijera idea de los diferentes medios de obtencion y de los aparatos adoptados para la produccion del agente misterioso que suficientemente dirigido se nos presenta bajo la forma de luz, que únicamente encuentra rival, en la producida por el brillante astro del dia.

Cuando se hace pasar una corriente eléctrica de suficiente intensidad por un cuerpo que ofrezca gran resistencia al paso de aquel fluido, la temperatura del conductor se eleva hasta el punto de enrojecerse y fundirse; pero si el punto de fusion de este cuerpo es muy elevado, como sucede al platino, al carbono y al iridio, no se funde inmediatamente, sino que permanece enrojecido mucho tiempo, despidiendo una luz intensa que por su origen ha recibido el nombre de *luz eléctrica*.

Las propiedades que esta luz presenta la acercan á la del sol por su blancura, brillo é intensidad; pero como si esto no bastara

sus propiedades químicas la acercan también á la producida por el rey de los astros; al influjo de esta luz se desarrollan los vegetales con rapidez; las imágenes producidas por la fotografía se reproducen por su acción lo mismo que bajo la acción de los rayos solares; descompuesta la luz eléctrica por un prisma, produce los siete colores del iris, del mismo modo que la del sol.

Vencidos en gran parte los inconvenientes que se presentaban á la resolución del importante problema del alumbrado eléctrico, podemos hoy exponer, aún cuando muy á la ligera, por no permitirlo de otro modo la índole de esta obra, los procedimientos más admitidos para la obtención de este maravilloso alumbrado.

En todo sistema de alumbrado por la electricidad, hay que considerar: 1.º, el manantial eléctrico; 2.º, el regulador; 3.º, el foco luminoso.

Las corrientes eléctricas que han de transformarse en luz, se originan de dos modos distintos, á saber: 1.º, por la acción de las pilas; 2.º, por las máquinas de inducción.

Las pilas que se usan más frecuentemente son las de Bunsen. Si se ponen en contacto con los reóforos de una intensa pila dos conos de carbon de retorta sujetos en casquillos metálicos y aislados por un soporte de cristal, aproximando el carbon superior, que es movable, hasta que toque al de abajo, se origina una luz muy viva en el carbon unido al polo negativo, y se enrojece en parte el del polo positivo. Si después se eleva poco á poco el carbon superior, se establece á través del espacio que los separa un penacho de luz vivísima que ha recibido el nombre de *arco voltáico*. Los inconvenientes que presentaban los carbones diferentes que se ensayaron para producir el arco voltáico fueron en parte vencidos por M. Carré, preparando sus carbones con negro de humo calcinado, jarabe de azúcar y cok en polvo, sometiendo la mezcla á una elevada temperatura por espacio de algunas horas en un crisol á propósito.

Los carbones que resultan son muy homogéneos y buenos conductores del fluido eléctrico.

Salvado este inconveniente, quedaba otro no menor, consistente en el desgaste desigual de los carbones, efecto del transporte de las partículas de carbon de uno á otro polo, aumentando por consiguiente la distancia entre ellos, dando por resultado la extincion de la luz en el momento en que la distancia que los separa es mayor que la que puede vencer la corriente por la interposicion de las capas de aire entre los carbones. Este obstáculo dió lugar á la invencion de los reguladores, aparatos que automáticamente aproximan los carbones con la velocidad que exige su mútuo consumo.

Los aparatos mas usados para corregir este defecto, son los reguladores de Serrin, de Dubosq y de Siémsens, y todos ellos se fundan en que el carbon positivo se consume con doble rapidéz que el negativo, y por lo tanto, el movimiento de ambos debe establecerse guardando la misma relacion.

Cuando para la produccion de las corrientes eléctricas se usan las máquinas de induccion de corrientes alternadas, el desgaste de los carbones se verifica con igualdad por cambiar á cada paso el sentido de la corriente.

La produccion del fluido eléctrico por las máquinas dinamo-eléctricas ó de induccion, presenta grandes ventajas económicas sobre la produccion de las corrientes emanadas de las pilas.

Estas máquinas están fundadas en la facilidad que presentan los electro-imanés de imanarse al pasar cerca de un imán, produciendo por los diferentes pasos las corrientes inducidas.

Los tipos principales de estas máquinas son: la de Siémsens y la de Gramme.

En estas máquinas se desarrolla la electricidad por el movimiento de ciertos órganos, siendo en realidad la corriente producida una manifestacion de la fuerza invertida en mover el aparato.

Siendo las máquinas dinamo-eléctricas de Gramme y Siémsens las de más uso en el dia como manantiales de electricidad para la produccion de la luz, daremos una ligera descripcion de cada una de ellas.

La máquina de Siémsens consiste en un tubo ancho de cobre susceptible de girar rápidamente alrededor de su eje, sobre el que se arrollan en sentido longitudinal cuatro madejas de alambre de cobre forrado de seda; los extremos de dichos alambres se unen en tension y se sueldan á unas roldanas metálicas fijas á un casquillo de ebonita concéntrico con el eje del cilindro, y sobre estas roldanas se apoyan unas escobillas de laton que sirven para recoger las corrientes producidas por la máquina. En ambos lados de ésta hay dos electro-imanés muy anchos formados por gruesas chapas de hierro, unidas entre sí, tanto las superiores como las de debajo, por unas láminas semi-cilíndricas del mismo metal, divididas por ranuras en cierto número de secciones transversales, y dentro del cilindro de cobre se halla un armazon de hierro dulce que hace oficio de armadura de dichos electro-imanés.

Poniendo en comunicacion el alambre de éstos con las escobillas colectoras, y haciendo girar rápidamente el cilindro de cobre, el magnetismo remanente de los electro-imanés da origen, por induccion sobre las madejas movibles, á una série de corrientes que imanán á aquellos cada vez con más energía, y como resultado se produce en el aparato una corriente que crece con su velocidad.

La máquina de Gramme es una feliz aplicacion del principio ideado por Siemmens. Consiste esta en dos electro-imanés cilíndricos, colocados horizontalmente y unidos entre sí por los polos del mismo nombre; estos terminan en unas expansiones de hierro semicirculares, dentro de las cuales gira un anillo provisto de sus correspondientes escobillas colectoras, las cuales se hacen comunicar con el alambre que rodea á los electro-imanés.

Haciendo girar rápidamente el anillo central por medio de un motor á propósito, se obtiene por este aparato una corriente continua de intensidad proporcional á la velocidad del movimiento.

Por medio de los reguladores se puede, como antes hemos manifestado, conseguir que se mantenga el arco voltáico con una

intensidad casi constante, y este es el empleo que se hace en los faros y en algunos otros casos; pero siendo preferible para el alumbrado público y doméstico el empleo de varios focos más débiles, colocados en diferentes puntos del sitio que se desea iluminar, se ha tratado de dividir la luz eléctrica, y á fuerza de constancia se han logrado vencer las dificultades que á la division se oponian, construyendo lámparas de diferentes clases, siendo las más notables las de Jablochkoff, Jamin, Werdermann, Edison y Maxin.

El sistema Jablochkoff se caracteriza por la disposicion de los carbonos, los cuales están unidos entre sí por medio de una sustancia aisladora, formando una bujía que termina en dos casquillos de cobre, uno para cada carbon, por medio de los cuales se comunican con los polos del manantial eléctrico.

Este manantial es generalmente una máquina dinamo-eléctrica de corrientes alternadas, consiguiendo con esto que cada carbon sea alternativamente positivo y negativo, lo que produce un gasto igual en ambos.

La lámpara de M. Jamin es una modificacion de la de Jablochkoff, en la que se suprime la materia aisladora que separa los carbonos, produciendo más luz de este modo y pudiendo alimentarse doble número de focos con la misma intensidad eléctrica que con el sistema anterior.

La lámpara incandescente de Edison consiste en una lámina de carbon de papel en forma de herradura, encerrada en un globo de cristal privado de aire.

La de Maxin y esta última han sido recibidas con entusiasmo, dando lugar á creer, en vista de los rápidos adelantos de estos últimos años, que no está lejano el día en que el alumbrado eléctrico sustituya á los demás sistemas en todas las necesidades de la vida.

ÍNDICE-PROGRAMA.

SEGUNDO EJERCICIO.

Preguntas á las cuales han de contestar los examinandos segun el programa de 9 de Agosto de 1878.

NOCIONES DE ARTES MECÁNICAS Y PROCEDIMIENTOS INDUSTRIALES.

	Páginas
LECCION PRIMERA.—Principios fundamentales de las máquinas de vapor en general, describiendo el modo cómo obra este agente en ellas.....	7
LECCION II.—Motores hidráulicos y de viento.....	15
LECCION III.—Principios en que estriba la telegrafía eléctrica.—Sistemas telegráficos empleados en el día.....	20
LECCION IV.—Imprenta.—Sistemas varios de composicion.—Prensas en que se imprime.—Estereotipía.....	26
LECCION V.—Materias primeras que entran en la fabricacion de los diferentes vidrios, de los esmaltes y del cristal.—Fabricacion de objetos de vidrio y cristal, huecos y soplad. —Fabricacion de objetos de vidrio y cristal prensados.—Medios de tallar los objetos de vidrio y cristal.—Fabricacion de vidrios planos.....	31
LECCION VI.—Materias primeras que se emplean en la fabricacion de los diversos productos cerámicos y propiedades principales de las mismas.—Clases principales de los productos cerámicos que son objeto del comercio y caractéres que los distinguen, su fabricacion, ora sean barnizados, ora sin bar.	

	Páginas
nizar.—Su coccion.....	40
LECCION VII.—Minerales empleados en la fabricacion del hierro.—Fabricacion del hierro colado.—Diferentes suertes de éste.....	48
LECCION VIII.—Conversion de la fundicion en hierro dulce.—Fabricacion directa del hierro dulce.—Variedades.—Fabricacion del acero de cementacion, fundido y de Bessemer.—Distincion del hierro colado, el dulce y el acero.....	58
LECCION IX.—Beneficio del zinc por los métodos llamados belgas, sileciaro é inglés.—Hierro galvanizado.—Beneficio del estaño.—Hoja de lata.....	69
LECCION X.—Métodos principales empleados en la metalurgia del plomo.....	80
LECCION XI.—Métodos principales empleados en la obtencion del cobre.—Formas en que circula el cobre por el comercio.—Principales aleaciones de cobre.....	83
LECCION XII.—Galvanoplastia.—Objetos obtenidos por este procedimiento que circulan principalmente por el comercio.	89
LECCION XIII.—Fotografia.—Aparatos y procedimientos más comunmente empleados.....	92
LECCION XIV.—Operaciones principales que se hacen con el algodón en rama para convertirlo en hilo, y aparatos que al efecto se emplean.....	99
LECCION XV.—Operaciones principales é instrumentos que se emplean para la obtencion de los hilos de cáñamo, lino, abacá y yute.....	106
LECCION XVI.—Operaciones principales á que se sujeta la lana en vellón hasta dejarla hilada.—Máquinas que se emplean..	112
LECCION XVII.—Idea de la cria del gusano de seda.—Operaciones que se hacen con los capullos del gusano de seda hasta obtener esta sustancia hilada.—Torcido y cocido de la seda.	117
LECCION XVIII.—Caractéres esenciales y distintos de las fibras vegetales y animales, como el lino, cáñamo, fórmio tenaz, yute, algodón, seda, lana y pelos.....	121
LECCION XIX.—Operaciones principales que preceden á la fabricacion de los tejidos dados los hilos.—Clasificacion de los tejidos.....	125
LECCION XX.—Fabricacion de tejidos lisos, labrados y espolinados.....	130
LECCION XXI.—Tinte, estampacion y apresto de los tejidos...	140
LECCION XXII.—Materias primeras que entran en la fabricacion del papel.—Preparacion de las pastas.—Papel de tina y mecánico.....	147

LECCION XXIII.—Principios en que estriba la fabricacion del almidon por el sistema antiguo y por el llamado higiénico.—Saponificacion.—Clases varias de jabones que obtiene la industria.—Materias primeras que en ellos se emplean.—Fraudes que se cometen con los jabones y medios de reconocerlos.....	153
LECCION XXIV.—Principios en que estriba la fabricacion de los cartidos.—Operaciones que se hacen con las pieles de los animales hasta dejarlas curtidas, segun los diversos artículos á cuya fabricacion se destinan.....	162
LECCION XXV.—Harinas.—Sistemas principales de su fabricacion.—Clases de las mismas que circulan por el comercio.—Pan fermentado y sin fermentar.—Pastas alimenticias que reconocen por base las harinas.....	169
LECCION XXVI.—Nociones generales sobre la fabricacion del azúcar y su refino.—Variedades del mismo que circulan por el comercio.....	180
LECCION XXVII.—Principios en que estriba la fabricacion de las bebidas fermentadas, vinos, cervezas, sidra.—Alcohol ó espíritu de vino.—Aguardiente.—Determinacion del valor intrínseco de un vino ó de un aguardiente, fundada en el alcohol absoluto que contiene.....	188
LECCION XXVIII.—Sistemas varios de alumbrados.....	200

PRINCIPIOS DE ECONOMÍA POLÍTICA.

LECCION PRIMERA.—Definicion de la ciencia.—Su categoría entre las ciencias morales y políticas.—Definiciones de la riqueza, de la utilidad y del valor.—Clasificacion de la riqueza.—Breves ideas sobre la propiedad, el interés general é individual, la justicia, la libertad, el cambio y la moneda....	209
LECCION II.—¿Qué se entiende por produccion de la riqueza?—Agentes personales que concurren á la produccion.—Cuales son los instrumentos generales de la produccion.—De qué modo sus poseores contribuyen á la produccion.—Cómo progresan las industrias.—Gastos de produccion.—Clasificacion de las industrias.....	211
LECCION III.—Diferentes significaciones de la palabra trabajo.—Naturaleza del trabajo como instrumento de produccion.—En qué consiste la libertad del trabajo.—Obstáculos que se oponen á esta libertad.—De la asociacion.—Division del	

	Páginas
trabajo.—Importancia de las máquinas en la producción...	214
LECCION IV.—Diversas significaciones de la palabra capital. —Clasificación de los capitales.—Formación y empleo del capital.—Ahorro.—Importancia del capital.....	217
LECCION V.—Qué se entiende por tierra ó agentes naturales. —Carácteres económicos de la tierra y de la producción agrícola.—Del mejor empleo de la tierra.—Grande y pequeña propiedad.—Grande y pequeño cultivo.—División y movilización del suelo.—Amortización.....	220
LECCION VI.—Ventajas sociales del cambio.—Su mecanismo. —Leyes del cambio.—Causas ó fundamento del valor.—Causas de su variación.—Medida del valor.—Formación de los precios.—Ley de la oferta y del pedido.—Gastos de producción.—Monopolios.....	222
LECCION VII.—De la moneda.—Valor de la moneda.—Su alteración.—Medida y signo representativo de los valores.—Causas de su apreciación.—La moneda de oro y plata ¿constituye por sí solo riqueza?—Formación, composición, nombre y fabricación de la moneda.—Medios de suplir la moneda....	225
LECCION VIII.—Signos metálicos representativos de la moneda.—Signos representativos en papel.—Efectos de comercio.—Diferencia entre estos signos y la moneda.—De la moneda de piel y del papel moneda.....	228
LECCION IX.—Del crédito.—Diferentes especies de crédito.—Instrumentos de crédito.—Comercio de banca.—Enumeración de las operaciones de banca y crédito.—Monopolios.—Reglamentación.—Libertad de Bancos.—Acción de los Bancos sobre las crisis.....	231
LECCION X.—Teoría sobre el cambio.—Libertad de los cambios.—Teoría de las balanzas de comercio ó sistema mercantil.—Del sistema protector.—Reformas aduaneras—Su historia.....	235
LECCION XI.—Rendimiento del trabajo.—Retribución del sábio, del empresario y del obrero.—Retribución de los trabajadores organizados, su monopolio, ó sea sin competencia.—Qué se entiende por producto bruto y neto.—Interés del dinero.....	240
LECCION XII.—Renta de la tierra.—Teoría y origen de la renta.—Causas de su variación.—Diferentes sistemas de arrendamiento.—Cuáles son los que favorecen á la agricultura.—Idea del consumo de las riquezas.....	242
LECCION XIII.—Consumos públicos y privados.—Contribuciones.—Definición.—Base de la contribución.—Contribución	

	<u>Páginas</u>
proporcional y progresiva, directa é indirecta.—Cuáles son las preferibles.—Influencia de las contribuciones indirectas en la riqueza pública.—Sistema de contratos.....	214
LECCION XIV.—Naturaleza de los empréstitos públicos.—Definición del crédito público.—Comparación entre la contribución y el empréstito.—Cuándo será preferible una contribución extraordinaria á un empréstito.—Necesidad de los empréstitos.....	247

PRINCIPIOS DE DERECHO ADMINISTRATIVO.

LECCION PRIMERA.—Idea general de la administración.—Su objeto y su fin.—Caractéres de una buena administración.—Definición del derecho administrativo.....	249
LECCION II.—Potestad legislativa.—Actos legislativos.—Derogación, interpretación, promulgación y sanción de las leyes.—Autoridades á quienes es peculiar cada uno de dichos actos.—Cuerpos legislativos.....	252
LECCION III.—Poder ejecutivo.—División.—Diferencias entre los distintos ramos del poder ejecutivo.—Poder administrativo.—División de la administración.....	254
LECCION IV.—Gerarquía administrativa.—Grados gerárquicos de los funcionarios administrativos.—Caractéres que les distinguen.—Atribuciones del jefe del Estado en las diferentes formas de Gobierno.....	256
LECCION V.—Ministros.—Gobernadores.—Alcaldes.—Sus atribuciones.—Responsabilidad de los mismos en el ejercicio de sus funciones.....	258
LECCION VI.—Consejo de Estado, diputaciones provinciales.—Ayuntamientos.....	262
LECCION VII.—Deberes de la Administración con respecto á las personas.—Registro civil.—Breve reseña de la ley que rige en España sobre este asunto.....	266
LECCION VIII.—Subsistencias públicas.—Deberes del Gobierno respecto á subsistencias.—Policía sanitaria.—Higiene pública.—Orden público.....	270
LECCION IX.—Estado civil y político de las personas.—Clasificación de éstas con arreglo á aquellos estados.—Derechos de las personas para la sociedad y de la sociedad para con las personas.....	273
LECCION X.—Cargas públicas.—Servicio militar.—Cargas provinciales y municipales.—Servidumbres públicas.—Dominio del mar.—Ríos.—Caminos.—Bienes del Estado.....	276

LECCION XI.—Beneficencia pública.—Instruccion publica.— Sistema penitenciario de España.....	281
LECCION XII.—Idea general de la ley de contabilidad vigente.	287
LECCION XIII.—Idea general de los presupuestos del Estado. —¿Qué formalidades deben observarse en la concesion de su- plementos de crédito ó créditos extraordinarios?.....	290
LECCION XIV.—Definicion de la jurisdiccion administrativa.— Organizacion actual en España.—Tribunal y autoridades que entienden en estos asuntos.—Actos de la Administracion que pueden motivar demandas por la via contenciosa.—Compe- tencias.....	292

PRINCIPIOS DE DERECHO MERCANTIL.

LECCION PRIMERA.—¿Qué personas se reputan comerciantes para los efectos legales?—¿Cuáles son los verdaderos comer- ciantes?—¿Qué capacidad legal se necesita para dedicarse á la profesion del comercio?—Excepciones de esta regla.....	295
LECCION II.—¿Qué se entiende por matrícula de comerciantes, y á qué autoridad corresponde el conocimiento de aquélla?— —¿Cómo pueden ejercer el comercio en España los extranje- ros que no estén naturalizados?—Oficios auxiliares del co- mercio.—¿Cuáles son las funciones de los corredores, comisio- nistas y porteadores?.....	297
LECCION III.—¿A qué reglas generales están sujetos todos los contratos ordinarios que celebra el comercio?—¿De cuántas formas pueden verificar contratos los comerciantes?—Excep- ciones.—Contrato de compra-venta.—¿Cuáles de esta clase de contratos se reputan mercantiles y cuáles no se conside- ran como tales?—Principales derechos y obligaciones que na- cen de las compras y ventas mercantiles.....	303
LECCION IV.—¿Qué son permutas, préstamos y réditos, depó- sitos y afianzamientos?—¿Qué requisitos son necesarios para que se reputen mercantiles estos contratos?—Seguros ter- restres.—Su definicion y objeto.....	307
LECCION V.—Definicion de las letras de cambio.—Su objeto y forma de redactarlas.—¿Cuántas personas pueden interve- nir en el curso de una letra de cambio?—Libranzas y paga- rés.—Cartas órdenes de crédito, su definicion y objeto.....	311
LECCION VI.—Del comercio marítimo.—¿Qué personas pueden tener la propiedad de los buques y quiénes emplearlos en el trasporte?—Disposiciones acerca de la construccion, adquisi- cion y venta de buques.—Matrícula y abanderamiento de	

los mismos.—Manera de verificar ambas operaciones.—¿Qué clase de franquicias ó beneficios se conceden á los materiales que se importan para construir ó reparar buques?	314
LECCION VII.—¿Cuáles son las principales personas que intervienen en el comercio marítimo y sus funciones?—Obligaciones generales de los navieros, capitanes y pilotos.—¿Cuáles son los contratos especiales del comercio marítimo?—Definiciones del fletamento, del conocimiento y del contrato á la gruesa	317
LECCION VIII.—Definición del seguro marítimo y cosas que pueden ser objeto de este contrato.—Principales obligaciones entre las partes contratantes.—¿Cuándo se anula, rescinde ó modifica el contrato de seguro?—Abandono de las cosas aseguradas	322
LECCION IX.—Definición de las averías consideradas legalmente.—¿Cuántas clases de averías se conocen, y por qué personas se satisfacen los gastos á que dan lugar?—¿A quiénes corresponde el reconocimiento y liquidación de la avería gruesa?	326
LECCION X.—¿Qué son arribadas forzosas, cuándo pueden tener lugar y quiénes satisfacen los gastos que ocasionan?—¿Cuándo se reputará legítima ó ilegítima una arribada?—Naufragios.—¿A qué autoridades corresponde dictar las providencias para el pronto socorro de los naufragos, salvamento y custodia de los papeles y cargamento?—¿Qué personas sufren las pérdidas ó desmejoras ocasionadas en los buques naufragos y sus cargamentos?—¿A qué obligación quedan sujetos los efectos salvados de un naufragio?	329
LECCION XI.—¿Cuándo se considera en estado de quiebra á un comerciante?—¿Cuántas clases de quiebra se reconocen para los efectos legales?—Definición de cada una de ellas	333
<i>Apéndice</i> á las artes mecánicas y procedimientos industriales.—Procedimientos metalúrgicos en general	337
<i>Adición</i> á los principales métodos empleados en la metalurgia de plomo	342
<i>Adición</i> á los diferentes sistemas de alumbrado	344

FE DE ERRATAS.

PÁGINA.	LÍNEA.	DICE.	LÉASE.
23	31	entrará	encontrará
27	20 y 21	y entre las	y entre ellas las
31	16	en el carbonato	es el ca bonato
53	12	un ácido	su ácido
58	4	Besumer	Bessemer
60	7	puldaje	puclaje
67	18	root	woot
80	3 y 4	sin embargo	por lo tanto
102	32	estirados.	estiradores
119	34	alcanzar	evitar
123	26	blancá	blanca
140	2	tejicos	tejidos
157	23	atmidon	almidon
»	25 y 26	conizas	cenizas
158	1	ferma	forma
166	19	la pi el	la piel
172	26	de la harina	da la harina
175	3 y 4	un pedazo mayor	un pedazo de masa mayor
176	26	easi	casi
185	18	cónicos	cónicos
190	10	cantínad	cantidad
203	31	volátlí	vo'atli
210	12	tieno	tiene
214	2	Diferentes	Diferentes
218	4	las materias	las prim-ras materias
222	5	de	de
229	16	comer cio	comercio
246	19	estipulacion	especulacion



THE UNIVERSITY OF CHICAGO

CALLEJO



THE UNIVERSITY OF CHICAGO

MANUAL

DE LOS

ALUMNOS

DE LA ESCUELA

DE AGRICULTURA

DE CHICAGO

BY

ANTHONY

DE

CHICAGO

ILLINOIS

1881

CHICAGO

ILLINOIS

CHICAGO

ILLINOIS

CHICAGO

ILLINOIS

9812