16829

F-L
656
RAM
bre

R 5213

BREVES APUNTES

SOBRE EL PROCEDIMIENTO

PARA EL RECONOCIMIENTO Y CONSERVACION

DE LOS

MATERIALES Y EFECTOS QUE EMPLEA LA MARINA,

Y PRODUCCION,

RECONOCIMIENTO Y CONSERVACION DE SUBSISTENCIAS NAVALES,

Redactados por el Contador de Fragata,

DON SALVADOR RAMIREZ Y SANCHEZ-BUENO,

AYUDANTE PROFESOR

DE LA

Academia de Administracion del Departamento de Cádiz

PRIMERA EDICION

SAN FERNANDO

Establecimiento Tipográfico de José María Gay, calle Constitucion, número 84

Año de 1887

Al Intendente de Marina

Sr. D. José Ignacio Pla y Frige

Sin la proteccion que siempre me habeis dispensado, y el decidido empeño que tomásteis en que publicara mis pocos valiosos trabajos, no se hubiera impreso este libro.

Al honrarme, nombrándome Ayudante-Profesor de la Academia de este Departamento, me puso V. S. en la obligacion de escribir estos apuntes, y más tarde, al verlos, me alentásteis para que los imprimiese, por tanto nada más natural que yo se lo dedique á V. S., toda vez que es en mí un deber de gratitud.

Si V. S. lo acoge con cariño, dará á este libro parte del mérito de que carece, y dispensará un nuevo y señalado favor, á su agradecido y respetuoso subordinado, s. s.

q. b. s. m.

Salvador Ramirez.

Prólogo

Nunca fué mi ánimo, ni aún remotamente, dar á la estampa este escaso fruto de mi mermada inteligencia.

Escritos estos apuntes con el único objeto de facilitar á mis discípulos, el estudio del 2.º ejercicio del 4.º semestre del plan vigente, cumplimentando al mismo tiempo el deber que la soberana disposición de 28 de Enero de 1885, impone á los Profesores de los centros docentes de nuestro cuerpo, con respecto á las asignaturas para las que no hay señalada obra de texto, hubieran cumplido imperfectamente aquel fin, andando manuscritos, de alumno en alumno, hasta que otro Profesor, más idóneo y capaz que yo, hubiera hecho otros mejores, cayendo por tanto estos, en el olvido á que les hace acreedor su ningun mérito ni valor.

Pero habiéndolos mandado á exámen del señor Director de las Academias, que lo era á la sazon el ilustrado Ordenador de Marina de primera clase, D. Leandro de Saralegui y Medina, revisó mi trabajo con tal benevolencia, que me corrigió no pocos errores y aconsejó lo imprimiese; y esto, unido al decidido empeño y constante anhelo de otro elevado Jefe, nó menos ilustrado ni entusiasta que el anterior, (1) me decidieron á dar á la estampa, el presente libro, nó sin que sea yó el primero en reconocer sus muchos errores.

(1) El Sr. Intendente de Marina D. José Ignacio Plá y Frige

Son estos de dos clases ó índoles distintas, á saber: técnicos los unos y materiales los otros. Los primeros nacen de mi deficiencia, que nó obstante haber consultado obras de tanto mérito, como la «Química industrial y agrícola» de Wagner; los «Estudios sobre los materiales y efectos usados en la Marina» por Ceron; la «Cartilla de Pertrechos navales» de Espa; el «Diccionario de falsificaciones de las sustancias alimenticias» por Chevalier; la «Ejecucion industrial del servicio de subsistencias» por Minguez y Ranz; y el «Estudio microscópico de los trigos y harinas» por Arámburu, de los cuales no sólo he tomado muchos párrafos, sinó epígrafes enteros, no he podido tratar los múltiples artículos, que en estos apuntes se estudian, con la sensatez y conocimiento que hubieran podido hacerlo, una porcion de compañeros que tengo, infinitamente más ilustrados de lo que pueda serlo yó, y más dignos por todos conceptos, de haber hecho este trabajo.

Los segundos, son motivados por los errores de imprenta, que nó obstante haber puesto el mayor cuidado en la correccion de las pruebas, han pasado desapercibidos por la precipitacion con que estas fueron hechas.

Por tanto, no tengo pretensiones de creer, hé cumplido el fin que me propuse al escribir el libro que tengo el honor de ofrecer á la consideracion de mis ilustrados Jefes y compañeros, á los que tendré que agradecer mucho, si se dignan señalarme los lunares del mismo, prometiendo sinceramente que, si contra lo que espero, llegase á alcanzar el inmenso honor de hacer la segunda tirada de esta obra, en ella estamparía, con placer infinito, sus observaciones.

PROCEDIMIENTOS

PARA

EL RECONOCIMIENTO Y CONSERVACION DE LOS MATERIALES Y EFECTOS QUE EMPLEA LA MARINA,

Y PRODUCCION, RECONOCIMIENTO Y CONSERVACION DE SUBSISTENCIAS NAVALES

CAPÍTULO I

I—CARACTERES GENERALES DE LOS VEJETALES DICOTILEDONEOS

Llámanse vejetales á los séres organizados que nacen, sienten, crecen y mueren, careciendo de movimientos exteriores ó expontáneos.

Varias son las clasificaciones que se hacen de los vejetales, ya se les considere botánica ó industrialmente; pero nosotros únicamente tendremos en cuenta la que los divide en tres grandes grupos, denominándolos yerbas, arbustos y árboles.

Cada uno de estos grupos será objeto de subdivisiones especiales, segun sus aplicaciones nutritivas ó industriales.

Limitaremos nuestro estudio á los correspondientes al tercer grupo ó sean los árboles.

Se dá este nombre vulgarmente al vejetal que contando un número de años más ó ménos considerable de existencia, adquiere proporciones suficientes para hacer su tallo ó tronco suceptible de aplicaciones en la construcción. Sin embargo de lo expuesto, debemos tener presente que existen árboles (el olivo por ejemplo) cuyos troncos, por lo nudoso ó cualquier otro defecto de constitución, no son suceptibles de estas aplicaciones.

En los vejetales debemos considerar varios órganos; particularmente los de nutrición ó sean las raices, el tallo y las hojas. Todo lo cual constituye el eje de las plantas. Este eje se divide en dos partes: ascendente y descendente.

Raiz es la parte del vejetal que crece hácia el interior de la tierra; este es el eje descendente: el tallo propiamente dicho, que crece en dirección opuesta á la raiz buscando la luz y el aire forma el eje ascendente. Cuello ó nudo vital es la línea divisoria que separa el eje ascendente del descendente.

La estructura y crecimiento del tallo reconoce tres tipos que son: acotiledónes ó celulares formados en su totalidad por el tegido celular, que luego esplicaremos; los vejetales que pertenecen á este grupo son en su mayor parte anuales, ó lo que es lo mismo, yerbas; monocotiledones ó sean aquellos que crecen por el centro y tienen sus vasos dispuestos en un solo sistema; á este grupo pertenecen las plantas bienales y algunos arbustos, no faltando tambien árboles aunque raros en número, y finalmente dicotiledones que crecen interior y exteriormente y presentan sus vasos en dos sistemas; á este grupo pertenecen casi todos los árboles y será objeto preferente de nuestro estudio. (1)

Los tallos de los vejetales dicotiledóneos, constan ó están formados de capas concéntricas, las cuales se dividen en dos sistemas, leñoso y cortical, ó interno y externo. El primero de ellos lo componen la médula, el estuche medular, el leño y la albura. La médula que ocupa el centro del tallo está formada por tegidos celular de celdillas grandes trasparentes y casi siempre prismáticas.

El estuche medular presenta el aspecto de una vaina formada por una série de hacecillos vasculares. Estos hacecillos se aproximan y multiplican dividiéndose en dos partes; las mas interiores que cubren el estuche medular forman el duramen ó leño perfecto; y los más externos y jugosos que están debajo de la corteza constituyen la albura. Las prolongaciones que desde la médula van á la corteza en forma de rádios toman el nombre de rádios medulares. El sistema cortical ó externo se compone del liber ó capas corticales; vulgarmente corteza; la cubierta celular ó médula externa, la cubierta suberosa y la epidermis.

---

(1) Llámanse plantas dicotiledóneas aquellas cuyas semillas tienen dos ó mas cotiledónes. Cotiledónes son unos apéndices que al fructificar la semilla salen unidos á la plúmala ó tallito y que proporcionan á la nueva planta alimento hasta que se encuentra ella en estado de adquirirlo del suelo por medio de las raicillas, y del aire por las hojas.

Las plantas cuyas semillas tienen un solo cotiledon se llaman monocotiledóneas, y las que carecen de este órgano acotiledóneas.

La cubierta suberosa adquiere en algunos árboles y particularmente en el alcornoque, tal desarrollo, que le hace útil para una infinidad de aplicaciones. En este caso toma el nombre de corcho.

Entre el sistema cortical ó externo y el leñoso ó interno, existe una capa muy fina y semi-fluida de tegido celular que se conoce con el nombre de cambiun. Todos los años se espesa gradualmente esta capa organizando dos zonas, leñosa una, cortical la otra, las que amoldándose sobre las del año anterior hacen aumentar de espesor la albura y el liber respectivamente, resultando de este fenómeno particularmente en la albura, que ésta consta de un número variable de anillos concéntricos que indican la edad del vejetal, correspondiendo uno por cada año.

Hemos dicho que este fenómeno se observa particularmente en la albura, porque en la parte cortical no podria verse con tanta precision, por cuanto á medida que aumente el tallo la epidermis se requebraja y se desprende del tronco.

Para poner de manifiesto estas capas es suficiente dar un corte transversal al tronco leñoso en que se quiera observar; debiendo significar que hay especies árboreas en que estos anillos son muy perceptibles y en otras apenas se nota.

II—DEFINICION DE LA MADERA.

Despues de estos ligeros detalles acerca de la constitución del tronco en los vejetales dicotiledóneos, diremos que la albura ó parte cortical, que es lo que en botánica se conoce con el nombre de sistema leñoso, se conoce industrialmente con el nombre de madera; sustancia de infinitas y varias aplicaciones y muy importante en las construcciones navales.

La madera se divide en varios grupos, pero concretándonos nosotros á sus aplicaciones en el arte naval la agruparemos en dos clases, denominándola madera dura ó densa y ligera ó porosa. Damos el primer nombre á todas aquellas que son mas ligeras que el agua salada, ó lo que es lo mismo, que su peso específico ó densidad es menor que la de aquel líquido, y el segundo á las que por el contrario, son mas pesadas. Las primeras, por tanto, flotan, cosa que no sucede á las segundas.

Tambien se dividen las maderas segun su aspecto ó configura-

ción, y en este sentido se clasifican en derechas ó rectas y de figuras ó curvas, las cuales no tenemos que definir por espresar sus nombres con bastante claridad, sus figuras.

Las maderas se reciben en los Arsenales aserradas en tablones prismáticos rectangulares ó en troncos préviamente desvastados ó descortezados; cuando afectan la primera forma se les llaman tozas ó trozas; perchas, arbolillos y berlinga cuando se presentan en la segunda.

III—SU COMPOSICION QUÍMICA.

La madera no es un cuerpo simple, sinó una reunion de cuerpos simples en estado de combinacion los unos, y los otros en estado de disolución, formando las sustancias permanentes ó accidentales que descubre la química al hacer su análisis y las cuales vamos á indicar ligeramente. Estas sustancias son, la fibra leñosa (celulosa), una corta cantidad de elementos minerales y la sávia; á mas de una cantidad variable de agua higroscópica.

Los elementos inorgánicos ó minerales que se encuentran en las plantas son aquellos que conocemos con el nombre de cenizas, producto de la combustion de la madera. La composicion de estas cenizas es la siguiente: potasa, pequeñas cantidades de sosa, cal, magnesia, protóxido de hierro y protóxido de manganeso, combinados con los ácidos fosfórico, sulfúrico y silícico y pequeñas cantidades de yodo, bromo, fluor y ácido carbónico.

Debemos advertir que no todos los vejetales dan en su incineracion estos cuerpos en iguales proporciones, pues varian segun el terreno donde se crian, y en la misma planta hay partes mas ricas en determinadas sustancias, que en el resto.

Bothinger, dividió los elementos de las cenizas en dos grupos; elementos solubles é insolubles, componiendo el primer grupo el carbonato y sulfato de potasio y el carbonato y cloruro de sódio.

La sávia (1) de los vejetales está en su mayor parte compuesta de agua y contiene sustancias orgánicas é inorgánicas ya combina-

(1) Sávia es un líquido que desempeña en los vejetales el mismo importante papel que la sangre en los animales

das ó en estado de disolución ó simplemente en el de suspension. El agua se encuentra en cantidad variable en las maderas, dependiendo esta proporcion de la naturaleza del vejetal que lo haya producido y de estar recien cortada ó secada ya al aire.

Esta proporción es siempre mayor en las maderas blandas que en las duras.

Finalmente, el estudio sucinto de la sustancia mas importante de las maderas, ó sea la celulosa, será objeto de otro epígrafe.

IV—DEFINICION Y PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE LA CELULOSA.

La fibra vejetal ó la celulosa ($C.^{6}$ $H.^{10}$ $O.^{5}$) es la sustancia que forma el tegido de los vejetales y se encuentra en las plantas bajo las formas mas variadas. Se halla en la madera en muy grande cantidad con la materia inscrustante, y forma la fibra leñosa: en forma de largos filamentos ó haces; constituye el lino el cáñamo, las fibras de las urticáceas y el algodon; sustancias, que forman el grupo de las fibras textiles tan importante bajo el punto de vista industrial y que sirven para la fabricacion de hilos y tegidos, del papel y del algodon pólvora. (*Wagner.=Química industrial y agrícola*).

En la semilla del algodon se encuentra la celulosa casí pura, y sus caractéres ó propiedades físicas y químicas mas importautes son: ser un cuerpo sólido, de aspecto filamentoso, de un color blanco de nieve, insípida é inodora, mas ligera que el agua, disolverse sin coloracion eu el ácido sulfúrico concentrado, no dejando resíduo alguno y produciendo en su combinacion un líquido que el agua no precipita y finalmente ser atacable por el agua de cloro y el ácido nítrico.

V—COMPOSICION Y CARACTERES DE LA MATERIA INSCRUSTANTE.

Payen fué el primer químico que estudió esta sustancia que tiene como caractéres distintivos ser una materia dura, friable, que se presenta en el interior de los vejetales y particularmente en las maderas en forma de granos ó coucreciones que depositándose en el interior de los vasos y células en capas de distintos espesores las hacen opacas y produce esas diferencias tan notables que se observan en las maderas.

Se distingue esta sustancia por su solubilidad en el ácido sulfú-

rico que colora en negro; por su solubilidad igualmente en el ácido nítrico y su insolubilidad en el agua de cloro.

Esta materia es un producto bastante complejo, puesto que por la influencia de los reactivos se ha aislado de ella; sustancias solubles en el agua hirviendo: cuerpos pectosos solubles en los alcalis estendidos y finalmente una sustancia insoluble en estos líquidos pero que adquiere la solubilidad sometiéndola á la accion de una corriente de cloro.

Esta sustancia que entra en el organismo vejetal absorvída por las espongiolas ó raicillas más pequeñas, vá disuelta unas veces en el agua que las plantas toman del suelo para su alimento y otras simplemente arrastradas ó en estado de suspensión, pero de cualquier modo que sea, es lo cierto que, al evaporarse aquel líquido, esta sustancia queda depositada sobre las paredes de los vasos, los cuales llegan á obstruir con el tiempo; dando esto por resultado que posean las maderas ciertas cualidades especiales por esta sustancia que les hacen útiles para determinadas aplicaciones.

La materia inscrustante abunda más en las maderas duras que en las ligeras. Esta sustancia es mas rica en carbono é hidrógeno que la celulosa, conteniendo tambien proporciones considerables de ácido silícico.

VI—MODIFICACIONES DE LAS MADERAS POR MEDIO DE LOS REACTIVOS.

Los reactivos imprimen diversas modificaciones á las maderas, así como el cloro las descolora ó mejor dicho las colora en blanco; pero ni las disuelve ni le imprime variacion alguna; el ácido clorhídrico las oscurece con tintas negras; el ácido sulfúrico las carboniza, pero cuando se le deja obrar muy concentrado las convierte en una sustancia gomosa que con el auxilio del agua se transforma en glucosa; la potasa caliente disuelve la madera, siendo esta disolucion una especie de legia parda y por último, el ácido nítrico bien caliente y concentrado destruye su cohesion, transformándola en ácido oxálico. El calor tambien produce en las maderas una porcion de reacciones origen de diversos productos; y su destilación en vasos cerrados dá márgen á la formacion de una diversidad de cuerpos, siendo de entre ellos los mas importantes el carbon, el ácido piroleñoso, la brea y los hidrógenos carbonados.

VII—CLASIFICACION DE LOS TEJIDOS VEJETALES.

Hemos dicho anteriormente que los vegetales son séres organizados, poseyendo órganos de nutrición, fecundacion y reproduccion.

Estos órganos, igualmente que los que se encuentran en los animales, los constituyen, por decirlo asi, casi completamente; y están formados por tejidos especiales denominados *celular*, *vascular y fibroso*, cuyos elementos, las celdillas, los vasos y las fibras, vamos á estudiar ahora, aunque ligeramente.

Celdillas, *fibras*, *radios medulares*, *vasos y capas anuales*.— Llámanse *celdillas* á unos saquítos membranosos y esféricos que encierran un líquido mucilaginoso y pueden considerarse como el elemento primordial de los vegetales. Con el tiempo, en la pared interna de cada saquito ó membrana, se organiza una segunda celdilla, luego una tercera y asi sucesivamente y en número variable, pudiéndose consíderar como límite, treinta.

Estas membranas no se ajustan á las anteriores de un modo perfecto en su desarrollo, resullando las celdíllas, espirales, punteadas, anulares, reticulares, etc.

La reunion de celdillas constituyen el tegido celular, el cual presenta cuatro modificaciones, segun las presiones que sobre él ejercen los órganos nutritivos, presentándose en las formas exahédrica, prolongada, cilíndrica y finalmente irregular.

Las celdillas en su estado típico contienen aire y líquidos, pero apenas operan sus evoluciones, estas sustancias sufren un cambio, convirtiéndose en fécula, clorofila y granitos de materia leñosa.

Las celdillas toman diferentes nombres, no tan solo por su forma, sino tambien por la manera como están unidas, así se les llama *parenquina* si lo están regularmente, y *merenquina* si lo están flojamente, y si las celdillas son prolongadas y terminadas en punta, tienen el nombre de fibrosas y su reunion se llama *proremquima*.

De las evoluciones del útriculo que constituye las celdillas, cuando aquellas son en sentído longitudinal, resultan las fibras, que tienen la forma filamentosa.

Las fibras que constituyen casi completamente la materia leñosa de los vejetales, se hallan unas veces en su interior y otras en el exterior, siendo estos órganos los mas refractarios á la accion del agua,

de todos los que se encuentran en estos séres, y debido á esta propiedad tienen algunos vejetales aplicaciones industriales.

El microscopio pone de manifiesto en las fibras varios hacesillos de vasos unidos por medio de un tejido celular prolongado, resultando ser mas resistentes, cuando se intenta dividirla transversalmente que en sentido longitudinal.

La colocacion de las fibras puede ser por sus terminaciones ó encajando sus extremos en los espacios huecos de las celdillas contiguas. En el primer caso es fácil dividirlas; en el segundo, para rasgarla hay que romper sus membranas.

Los troncos de los vejetales presentan unas líneas que en forma radial parten desde el centro á la periferia; estas líneas es lo que se conoce con el nombre de *radios medulares*; las cuales no faltan en ninguna clase de madera.

Su composicion es de una reunion de celdillas fuertemente comprimidas y alargadas, constituyendo un tejido enjuto quebradizo y por lo general mas blando que las fibras que lo rodean.

Estos radios ó lámínas parten desde la médula y terminan en el tronco, que es lo mismo que desde el centro á la periferia, pero tambien hay vejetales en los cuales no parten del centro, sino de una cualquiera de las capas anuales, llamándoseles entonces rádios incompletos, para distinguirlos de los primeros, á los cuales llaman completos.

Se conoce con el nombre de tejido vascular al conjunto de vasos unidos entre sí mas ó menos por el tejido celular, y son los vasos, tubos alargados cilíndricos, que se hallan dispuestos en medio del tejido fibroso de una manera contínua é imperfecta, pero siempre en sentido longitudinal.

Resultan estos vasos bien de celdillas que se ván desarrollando ramificándose ó bien contiguos y sobrepuestos, cuyas paredes han desaparecido en los puntos de union y contacto.

Los primeros son los vasos propios, los cuales contienen los jugos necesarios para la vida de las plantas y los segundos son los comunes.

Los vasos comunes se dividen en traqueales ó espirales, anulares ó rayados, punteados, moniliformes y reticulados cuyas denominaciones que corresponden á sus figuras se les dá segun las celdillas que entran en su formacion.

Si los vasos presentan caractéres de dos cualesquiera de las especies de estos órganos, se les llaman mixtos.

No todas las plantas tienen vasos, careciendo de ellos las celulares ó sean aquellas que están compuestas ó formadas por el tegido celular; á las que además tienen vasos se les llaman vasculares.

Llámanse hacecillos vasculares á la reunion de varios vasos. Estos hacecillos por su distribucion y evoluciones nos conducen á distinguir los grandes grupos de los vejetales, formándose en unos simultáneamente, en otros aumentando durante cierto tiempo y en otros mientras dura la vida, de donde resultan las formaciones simultáneas, limitada é ilimitada.

Al estudiar la constitucion de los vejetales dicotiledóneos, hicimos notar que, si se daba uu corte trasversal á un leño de esta clase, presentaba una série de círculos concéntricos, los cuales limitaban igual número de capas, correspondiendo dos por cada año y ahora vamos á ver los caractéres que presentan estas capas, segun el vegetal á que pertenezcan

En nuestras zonas el crecimiento de los vegetales consta de dos periodos; uno de actividad y otro de reposo, correspondiendo el primero á las dos estaciones de primavera y otoño, y el segundo á las otras dos. En cada uno de estos períodos de actividad, se forma una nueva capa, notándose marcada diferencia en las celdillas, que constituyen una y otra, pues el tegido de primavera no es tan compacto como el de otoño, consecuencia debida á que las paredes de las celdillas de aquellas son mas delgadas y de mayores dimensiones que las de estas, razon á la cual se debe que las maderas á que estas dán orígen son menos compactas que las formadas por las otras.

Si las maderas presentan sus poros repartidos con uniformidad, cuesta gran trabajo poder distinguir los crecimientos anuales, como sucede con el plátano.

En una misma especie de madera sucede algunas veces que estas capas anuales no son proporcionales, pues existen distintas causas para influir en su desarrollo favorablemente, ó al contrario; tal es por ejemplo, el que el árbol que las contiene, se crie en un bosque ó aislado, pues en el primer caso podria suceder que no disfrutase en la proporcion necesaria de los agentes atmosféricos, mientras que en el segundo puede tomarlo en la cantidad precisa para su alimenta-

cion; tambien la diversidad de desarrollo de estas capas puede ser debido á la sequedad ó humedad que haya habido en el año á que la capa corresponde, pues se ha observado que en los lluviosos adquieren estas mayores desarrollos.

Finalmente, debemos advertir que estas capas no son constantemente circulares, pues algunas veces aparecen dilatadas hácia uno de sus lados, sucediendo esto casi siempre al lado de donde parta alguna rama importante, debido á que hácia aquel lado afluye la sávia en mayor cantidad y la nutricion y el crecimiento, por consiguiente, son mayores.

VIII—Subdivision del tejido leñoso.

Las capas leñosa de la madera no presentan constantemente el mismo color ni la misma dureza en todos sus puntos, como ya se ha dicho. Las mas interiores son mas duras y mas coloreadas porque son las mas antiguas y maduras. Por el contrario, las capas exteriores tienen un tejido mas blando menos compacto y menos coloreado: en ella es donde está lo que se llama albura, mientras que las interiores forman la madera propiamente dicha que se nombra corazon de la madera ó *durámen.*»

«El conocimiento de esta diferencia entre ambas proporciones del cuerpo leñoso, es muy importante para las artes, sobre todo para la construccion naval en la que á ser posible, debe casi siempre desecharse la albura, tanto porque su tejido es menos duro y resistente, cuanto porque está saturada de jugos que aceleran su alteracion quimica y las hacen mas atacables por los insectos y las plantas *criptogámicas.*»

«La separacion de la albura y del durámen es á veces tan marcada al cortar los árboles que á primera vista se distinguen el uno de la otra por los caractéres indicados. Tal sucede especialmente en las maderas muy duras y sobre todo en las de mucho color natural, en las cuales se observa un cambio brusco y sin ninguna gradacion entre las dos partes leñosas. En el ébano el campeche y otras varias especies que tienen un coler rojizo, la albura presenta un color amarillo pálido ó blanquecino; diferencia que tambien se observa en otros árboles de Europa, tales como el aliso de los Alpes y aun en el olmo campestre. Pero en las maderas blancas y cuya parte leñosa

acrece rápidamente, como sucede con el chopo, el álamo blanco, los pinos, etc., no se percibe ninguna diferencia marcada que pueda justificar la separacion de la capa leñosa en albura y durámen. Sin embargo, aunque en sus troncos no se ofrezca ninguna distincion manifiesta en la coloracion ni en el tegido leñoso entre las capas exteriores y las internas, siempre se nota que la albura es mucho menos sólida, menos dura y menos resistente que la madera del corazon, lo cual puede comprobarse fácilmente por cualquier medio físico conocido.»

«La proporcion entre las capas de la albura y del durámen no es siempre la misma, pues hay ciertos árboles en que la albura solo tiene cinco ó seis capas como sucede en la encina. Cuando se examine un árbol cortado trasversalmente, puede verse con facilidad que todas las capas leñosas no tienen el mismo espesor, las mas interiores que son las mas antiguas y que se han formado en la época en que el vejetal gozaba de toda su fuerza y vigor, tienen un espesor mas considerable que las otras que las han sucedido mas tarde y cuando el vejetal ha ido perdiendo parte de su pujanza: la ley propia de todos los séres orgánicos.»

Además se sabe, por regla general, que las capas formadas durante los años húmedos y calientes en que se reunen las condiciones mas favorable para la vejetacion, son mas favorables que las que corresponden á los años secos, pero en cambio estas son mas fuertes y de mas resistencia que aquellas.»

«En resúmen, la albura es mas rica en sávia y en principios fermentables; pero es por lo mismo fácil que experimente los efectos de la putrefaccion y que sea atacada por los insectos, razon por la cual no tiene valor como madera de construccion, por cuyo objeto solo es buscado el durámen.»

«Las dos zonas se hallan bien limitadas en los robles y en los pinos. No se distingue en el carpe, abedul, temblon, arce y alisos, que ofrecen un carácter uniforme y sin diferencia en su albura y durámen. Apesar de la distincion entre estos que puede hacerse en el sáuce y en el álamo, ambas maderas tienen las mismas cualidades. En el pinabete y en el abeto, aunque la albura y durámen son de igual color, la zona interna es mas compacta que la externa. En la acacia, el roble, el olmo, el tejo, el alerce, el pino negro y otras es-

pecies análogas se distinguen bien la albura y el durámen; pero muy poco en el abedul, el arce, el caspe, el haya, el temblon, el sáuce y el pinabete.»

«Cuando la albura y durámen se distinguen y separan, sus valores están en razon inversa; es decir, que cuanto mejor sea el durámen, peor será la albura, como sucede con el roble y el pino, ambas especies de buen durámen y mala albura; más en el pinabete, abeto y álamo, albura y durámen son sensiblemente de igual estimacion.

«En el roble no siempre reune buenas cualidades de solidez el durámen, llamándose fuerte cuando las capas anuales tienen el mayor grueso que alcanza la especie; flojo, aquel cuyas capas tienen anillos de poco grueso; y comun el que ofrece en sus anillos dimensiones intermedias: la albura correspondiente á la primera clase es abundante, y escasa la que pertenece á las otras dos. Cuando la madera del pino tiene capas muy gruesas, la albura es abundante y la madera de mala calidad, y los que tienen poca albura como el pino del norte, reunen excelentes condiciones para la construccion. (Ceron. —*Estudio sobre los materiales y efectos usados en la Marina.*)

IX—DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y CONDICIONES MECÁNICAS DE LAS MADERAS.

El conocimiento y determinacion de las propiedades físicas y mecánicas de las maderas es importantísimo, y sobre todo si estas se adquieren para las construcciones navales, todas importantes y valiosas en este concepto; debemos atender para su eleccion y recibo, á su elasticidad, flexibilidad, dilatacion ó contraccion, dureza y resistencia.

Elasticidad sabemos que es la propiedad física que poseen los cuerpos, en virtud de la cual vuelven á tomar la forma primitiva, cuando ésta fué deformada por alguna fuerza extraña, que deja de actuar sobre ellos. No son las maderas ciertamente los cuerpos que poseen esta propiedad en mas alto grado, pero admitido que la tienen, bueno es hacer constar que está en razon directa de su dureza y pesadez, como igualmente es mas elástica siempre la madera del tronco que la de las ramas, para una misma especie vejetal.

Si se encorva con facilidad una madera haciendo que por un es-

fuerzo relativamente pequeño se encorve, se dice que la madera es flexible, propiedad muy apreciada en ellas y que las hace susceptible de muchas aplicaciones.

Es una ley general en todos los cuerpos el contraerse con el frio y dilatarse con el calor, cuya propiedad se conoce en física con el nombre de dilatacion, y la cual puede ser lineal, superficial y cúbica, segun que la contraccion tenga lugar en un cuerpo donde predomine la longitud sobre las otras dos dimensiones, que tenga lugar en los que presenten formas que los hagan acercarse á las superficies ó en cuerpo en que estén proporcionadas las tres dimensiones.

Las maderas poseen esta propiedad, y así mismo tambien se contraen, sin necesidad de una baja temperatura cuando despues de cortadas se secan, sufriendo entonces una contraccion mas ó menos grande y teniendo entonces tendencia á voltearse ó alabearse; como igualmente otras especies absorven el vapor del agua que existe en el aire y se hinchan y aumentan de volúmen: tanto la una como la otra propiedad hay que tenerlas muy presentes para la eleccion de madera en las obras, pudiendo establecerse que las maderas resinosas, apenas si experimentan estas alteraciones.

Finalmente, debe tambien estudiarse en las maderas sus resistencias ó sea la propiedad en virtud de la cual no puede separarse una porcion de ella sin un esfuerzo considerable.

La resistencia se prueba por la flexion, presion, traccion y torcion.

Para determinar tanto la resistencia como la elasticidad de las maderas se hace uso del aparato ideado para este objeto por el profesor de Praga, Enrique Golluer, y el cual no definimos por creer no debe ser objeto de nuestro estudio.

CAPÍTULO II

X—CLASIFICACION GENERAL DE LAS MADERAS SEGUN LA CLAVE DICOTÓNICA DE NOERDELINGER.

Para la esplicacion de este punto creemos lo mas acertado trascribir aquí lo que sobre el mismo indica el señor Ceron en su obra de «Estudios sobre los materiales y efectos usados en la Marina».

Clave dicotónica para determinar á qué especie vegetal pertenece una madera cualquiera.—Cuando se conoce la composicion histológica del sistema leñoso, será fácil clasificar las maderas por sus caractéres microscopicos, pudiéndose llegar con seguridad á la determinacion de las especies, y bastando para conocerlas una pequeña cantidad de materia; hasta una celdilla en algunos casos.

Para no hacer muy difuso este trabajo bastará dar á conocer el cuadro analítico de los géneros de madera mas importantes por su aplicacion á las industrias y á las artes.

1.ª DIVISION.—*Maderas de árboles de hoja plana.*—Estas maderas se hallan formadas por un tejido fibroso, parenquinatoso, leñoso en el mayor número de casos, con vasos y radios medulares y presentando manchas medulares algunas veces.

2.ª DIVISION.—*Coníferas ó de hojas acerosas.*—La madera de este grupo se halla formada en su mayor parte por vasos aureolados y radios medulares y carece de fibras y de vasos de otra especie, á excepcion del xilema primario.

La primera division se subdivide en dos secciones.

1.ª SECCION.—*Vasos desiguales y agrupados*:

Vasos desiguales agrupados.	En líneas radiantes y ramosas.	Radios desiguales muy gruesos y delgados, con anchos espejuelos; albura abundante .	*Robles.*
		Radios iguales muy delgados, sin espejuelos; albura de poco grueso.	*Castaño.*
	En líneas concéntricas.	Madera rojo-parda; albura marcada bastante gruesa, alguna vez blanquecina, con manchas ó vetas pardas	*Olmo.*
		Madera blanca agrisada, tierna, sin diferencia entre la albura y el durámen. . . .	*Almez.*

Vasos agrupados desiguales.
- En arcos cortos concéntricos.
  - Madera blanca satinada, sin diferencia entre la albura y el durámen; agrupaciones de vasos escasos. . . . . *Fresno.*
  - Madera amarilla, anacarada; albura escasa.
    - Madera parduzco amarilla y despues parda; vasos externos delgados y de grupos marcados . . . . . *Moral.*
    - Madera amarillo-pajiza, vasos externos bastante gruesos, escasamente agrupados. . . . . *Falsa acacia*

2.ª SECCION—*Maderas con vasos iguales y separados.*—Para la mejor inteligencia se divide esta seccion en seis clases; á saber:

PRIMERA CLASE.—Radios gruesos, en totalidad ó parcialmente, espejuelos aparentes, numerosos ó raros, segun que los anchos rádios que los producen sean verdaderos, siempre abundantes ó faltos, y rádios muy espaciosos.

- Radios verdaderos gruesos ó muy gruesos; espejuelos numerosos.
  - Radios iguales, madera parduzca. . . . . *Plátano.*
  - Rádios desiguales, madera rojiza . . . . . *Haya.*

- Radios falsos gruesos y raros, espejuelos altos, anchos y escasos.
  - Madera casi dura, rojiza . . . . . *Aliso.*
  - Madera dura completamente blanca.
    - Crecimientos flexuosos. *Carpe.*
    - Idem circulares . . . . *Avellano.*

SEGUNDA CLASE.—Vasos regulares delgados ó muy delgados, uniformemente repartidos en hases ó diversamente dispuestos en los detalles, sin zona porosa de primavera, espejuelos casi imperceptibles y muy delicados, madera siempre blanca.

Vasos.
- En series radiales.
  - Muy delgados, numerosos, dispuestos en fajas irregulares radiantes; radios medianamente gruesos, madera compacta dura y muy homogénea . . . . . *Acebo.*
  - Bastante delgados, escasos, en series radiantes simples de 2—8; radios muy delgados y madera casi dura, con los anillos bien marcados . . . . . *Adelfa.*

Vasos. Comunmente aislados.
- Delgados ó muy delgados, solitarios muy desigualmente repartidos en todos sentidos; radios medianamente gruesos ó muy delgados . . . . . *Arce.*
- Regulares, aislados ó reunidos 2—5, afectando entre sí una posicion dentrítica; algunas manchas medulares pardas. . . . . *Abedul.*

Tercera clase.—Madera blanca-agrisada, que tira á parda ó rojo-pardizca en el corazon; vasos gruesos, bastante delgados, aislados ó en grupos de 2—4, esparcidos uniformemente, repartidos sin formar zona porosa en la madera de primavera.

Vasos grandes ó muy grandes, parénquimas leñoso en zonas concéntricas muy delgadas, subdividiendo el tejido fibroso; durámen pardo, con vetas pardo-negruzcas . . . . . *Nogal.*

Vasos bastante delgados, rodeado de una aureola de parénquima leñoso; madera satinada, olorosa, algo dura y que se tiñe de rojo-pardo á una edad avanzada. . . . . *Laurel.*

Cuarta clase.—Maderas coloradas, ó que despues adquieren este tinte que se deriva del rojo ó del rojo-pardo, claro ó intenso, pesadas, duras y generalmente muy compactas y homogéneas.

Vasos muy delgados, mas apretados y un poco mayores en el borde interno, formando una zona porosa; maderas duras y veteadas; albura marcada y de poco grueso.
- Radios delgados, madera poco rojiza; espejuelos poco marcados. . . . . *Cerezo.*
- Radios algo gruesos; espejuelos muy visibles; madera color de Siena, muy calcinada . . . . *Ciruelo.*

Vasos muy delgados, más apreciados en el borde interno y sin formar verdadera zona porosa.

Blanquecina albura; radios muy delgados; maderas duras, homojéneas, rojizas, con reflejos rojos ó rojo pardos.

Sin manchas medulares, crecimientos irregulares.

Vasos mayores repartidos mas uniformemente; anillos confusos . . . . . *Manzano.*

Vasos menores mas apretados en la zona interna, anillos aparentes. . . . . *Peral.*

Manchas medulares.

Crecimientos regulares y circulares. . . . . *Serbal.*

Crecimientos irregulares; madera de color claro nudosa. *Espino albar*

Albura poco marcada, rojiza, casi como el durámen; madera muy compacta y homogénea.

Radios muy delgados.

Vasos reunidos en pequeños grupos esparcidos; madera roja uniforme. . . . . *Madroño.*

Vasos aislados uniformemente repartidos, madera roja violácea . . . . . *Mirto.*

Radios medianamente esparcidos; madera roja uniforme; muy fino el tejido . . . . *Brezo.*

Quinta clase.—Madera de color derivado del amarillo, durámen y albura poco marcados, vasos y radíos iguales, los primeros muy delgados, los segundos algo gruesos.

Madera muy dura y compacta.

Madera color leonado, veteada de pardo por el centro; rádios delgados; vasos finos, aislados ó reunidos, 2—5 en grupos uniformes ó circularmente distribuidos; capas anulares poco ó nada marcadas . . . . . *Acebuche.*

Madera amarilla; radios delgados; vasos muy finos, solitarios, rodeados por una auréola de parénquima leñoso, capas generalmente visibles. . . . . *Boj.*

Madera algo dura, amarillo claro.

Parénquima leñoso, visiblemente dispuesto en láminas delgadas; subdividiendo las capas-anuales en zonas, radios y vasos regulares; madera amarillo-agrisada . . . . . *Higuera.*

Vasos muy finos aislados y uniformemente repartidos; radios muy matizados; madera muy homogénea de color de azufre . . . . . *Bonetero.*

Sesta clase. —Maderas ligeras y blandas, de color claro uniforme ó con el durámen rojizo ó parduzco, distinto de la albura por el color, no por la calidad; vasos regulares ó muy delgados, radios algo gruesos ó muy delgados.

Radios muy delgados

Radios sensiblemente desiguales, algo gruesos ó delgados; espejuelos. Madera de color uniforme, rojizo muy claro, albura y durámen iguales . . . . . *Tilo.*

Vasos bastante finos, madera blanca ó con el corazon rojizo-parduzco, y á veces manchas medulares.

Vasos aislados ó en pequeños grupos bastante finos, distribuidos en lineas dentríticas concéntricas. . . . . *Alamo.*

Vasos aislados, finos, muy uniformemente esparcidos entre sí . . . . . *Sáuce.*

Vasos muy finos, madera toda blanco-amarillenta, sin distincion entre la albura y el durámen . . . . *Castaño de Indias.*

Segunda division.

Maderas con canales resiníferos

Abundantes y aparentes, madera rojiza ó rojo-parda. Poca albura. *Alerce.* Mucha id. . *Pinos.*

Con canales resiníferos raros ó poco aparentes; albura y durámen blancos, casi sin diferencia . . . . *Abeto.*

Poros aureolados de los vasos de primavera en una y dos filas, los mayores de 0'20 milímetros. . . . . *Pinsapo.*

Madera sin canales resiníferos

Crecimientos irregulares flexuosos.

Madera inodora, pesada, dura, marron y poca albura . . . . . *Tejo.*

Madera de olor penetrante, suave y coloreada y bastante albura. . . . . *Enebro.*

Crecimientos regularmente circulares.

Madera de olor penetrante, parda y con bastante albura . . . . . *Cedro.*

Olor poco sensible, durámen y albura, poco distintos . . . . . *Pinabete.*

Para apreciar mejor los caractéres anatómicos de las maderas, hay necesidad de que las virutas de los trozos ú hojas preparadas se saquen de tres maneras distintas; una en el sentido tabular, otra en el sentido radial y otra perpendicular al eje de la misma; pues de

esta manera se estudia mas detalladamente la especie vejetal á que cada cual pertenece.

Aconsejan algunos autores, que se han ocupado de esta clase de trabajos, que no debe prescindirse de algunos caractéres exteriores que tiene la madera, como auxiliares para llegar á conocer la especie despues de sabida la constitucion anatómica.

El color y el olor, el aspecto de los nudos y la consistencia de las virutas, son indicios que sirven para distinguir una especie resinosa.

En las especies de hoja plana, los matices que toma la madera cuando se moja, la distincion del grano y de la fibra, las dimensiones de las mallas y el aspecto que presentan los cortes, son tambien indicios de bastante importancia para que no se escapen á la vista de los hombres acostumbrados á esta clase de estudios.

Examinadas detenidamente las capas anuales, ofrecen signos y caractéres para conocer con seguridad la calidad de la madera. Si estas capas son anchas y las fibras están muy unidas y aparecen incrustadas de materia colorante, la madera así formada puede decirse que es de grano fino, correosa, de viruta consistente y larga, lisa y casi impermeable al agua; si la especie á que pertenece figura entre la clase de las que tienen una línea de vasos, entre la capa anual y la siguiente, entonces será pesada y con tendencias á hendirse. Cuando los tejidos son flojos, blandos y sin materias incrustantes, la madera es permeable en algun tanto, poco compacta y ligera; su fractura limpia, su viruta corta y de poca consistencia, calificándose de fofa. Y últimamente, cuando el principio de cada capa anual presenta un tejido fofo y flojo y el resto es duro y córneo, la madera asi formada es de buena calidad para la construcción.

XI.—ENFERMEDADES DE LAS MADERAS.

Cuando las maderas están expuestas al mismo tiempo á la accion del aire y del agua, se alteran gradualmente, cambian de color, pierden poco á poco su coherencia, se hacen fosforecentes en el aire húmedo; desprenden grandes cantidades de ácido carbónico y concluyen por convertirse en una materia pardnzca ó negra que se conoce indistintamente con los nombres de humus, tierra húmica, mantillo ó árido húmico.

Para evitar estas alteraciones de las maderas, ya sean producidas por la humedad del aire, por el agua que las mismas contienen ó finalmente por la fermentacion de la savia; es costumbre no hacer uso de ellas en las construcciones hasta tanto que estén bien secas; para lo cual se aconseja por las personas prácticas que no se empleen antes de los tres años de cortadas.

Estas alteraciones que sufren las maderas, como igualmente los defectos que puedan tener por las enfermedades que hayan padecido los árboles á los cuales pertenecieron, les hacen inaplicables á las construcciones navales; por tanto hace falta conocerlas para no admitir en nuestros Arsenales las maderas que las padezcan.

Indicaremos brevemente cuales son estas enfermedades y sus caracteres distintivos.

La *colaña* ó cebolla es una enfermedad que padecen algunos árboles, que tiene por causa los vientos fuertes que los mismos hayan sufrido y que se manifiesta por una rajadura circular próximamente, por la que se desprende el corazon del árbol, de la madera que lo rodea. La *heladura*, es otra enfermedad que presentan los árboles ocasionada por un gran descenso de temperatura la cual puede ser en sentido radial ó anular se distingue por presentar los troncos aserrados rajas ó fendas que se dirijen desde la circunferencia al corazon en el primer caso y en sentido circular en el segundo: dividiendo en este caso la madera en dos partes, por lo cual se conoce tambien esta enfermedad con el nombre de doble albura. Las maderas que padecen este defecto no son aplicables á las necesidades del arte naval.

Otra enfermedad es la pudricion, que puede ser blanca, negra ó roja, segun el color que presentan las maderas y es debida, á las filtraciones de las aguas de lluvias, ó por algunas cantidades de savia, derramadas al exterior del árbol y detenidas en su corteza, la cual en contacto con el aire, haya entrado en fermentacion. Tampoco deben admitirse las maderas que presentan esta enfermedad.

Padecen las maderas otra porcion de defectos y enfermedades, como son las conocidas con los nombres de corazon partido, greseta, ictericia, tabaco, ojo de perdiz y otras; todas ellas, como igualmente la pudricion seca y húmeda, originadas por la accion de la humedad y del aire; pero á mas de estas padecen otras ocasionadas por la invasion en las maderas de unos insectos que las destruyen, siendo los mas temibles por sus efectos, la lima naval y el teredo naval.

La lima naval es un insecto pequeño que abre en las maderas un sinnúmero de galerias, haciéndolas inútiles para las construcciones; pero los defectos destructores de este insecto se evitan teniendo las maderas sumerjidas en agua del mar.

En circunstancias contrarias que la lima, ataca el teredo á las maderas, es decir cuando están directamente expuestas á la accion del agua del mar. Este animal que es un molusco bivalvo, ataca cuando jóven á las maderas sumergidas en agua salada, introduciéndose en un orificio que en las mismas practica, con su rostro córneo: y ya alojado permanece allí donde se desarrolla, adquiriendo algunas veces una longitud de 3'6 centímetros, y agrandando en proporcion el orificio por él formado, tapizándolo de una materia calcárea. El teredo naval, ataca y destruye de este modo los barcos de madera, los diques y demás artefactos hechos de esta sustancia, la cual llega á perforar.

Por fortuna para la navegacion, este insecto abunda poco, no siendo fácil encontrarlo fuera de las costas inglesas y holandesas; como igualmente en Venecia.

XII—CONSERVACION DE LAS MADERAS.

Los medios empleados para evitar la pudricion de las maderas, consiguiendo de este modo su conservacion se fundan: 1.° En la eliminacion mas completa posible del agua de las maderas antes de utilizarlas. 2.° En la eliminacion de los elementos de la sávia. 3.° En la accion de una corriente de aire alrededor de la madera. 4.° En la modificacion química de los elementos de la sávia, y 5.° En la mineralizacion de la madera y eliminacion gradual de la sustancia orgánica.

1.° La madera cuando está seca se conserva perfectamente y durante mucho tiempo sin que sufra alteracion, cuando se las coloca en parajes secos, mucho mas si fué secada á una elevada temperatura, hasta el punto de poner oscura su superficie. Pero cuando estas maderas han de exponerse en sitios húmedos, hace falta que antes de usarla hayan perdido al aire la mayor parte de su agua, y evitar por medio de una sustancia cualquiera la penetracion en ellas de la humedad atmosférica. Se obtiene este segundo efecto untando y em-

papando la madera en aceite de linaza, alquitran vejetal ó mineral, creosota de turba ó de liquito, bencina, petróleo ó aceite de nafta y fotójeno.

2.° Siendo los elementos de la sávia la causa principal del padrimiento de las maderas, deben eliminarse de ellas lo antes posible; á este efecto puede contribuir en gran parte la época en que se talara el árbol, siendo siempre la mejor la de invierno, pero la estincion completa de la sávia se consigue mas fácilmente y con mejores resultados por medio de la lexiviacion ó su lavado, que puede efectuarse de tres maneras distintas; á saber: con agua fria, con agua caliente y con el vapor.

Para utilizar el primer método que es el mas lento en sus resultados, se someten los troncos de los árboles á la accion de una corriente de agua procurando que mire hácia esta corriente el extremo del tronco mas cercano á las raices.

El segundo método es una verdadera coccion y para utilizarle se colocan los maderos préviamente cortados en calderos de hierro colado, con agua suficiente para cubrir aquellos y allí la temperatura se eleva hasta la ebullicion, siendo suficiente de seis á doce horas de operacion, segun el grueso de las maderas. Finalmente, la lixiviacion al vapor es la mejor, no solamente en lo concerniente á la eliminacion de los elementos de la sávia, sino tambien en lo tocante á la calidad de las maderas tratadas por este procedimiento. Para conseguir estos resultados se colocan las maderas en un aparato apropiado al objeto, compuesto de un generador de vapor y de un recipiente hecho de mampostería, madera fuerte ó hierro, dentro del cual se colocan las maderas sobre las que se quiere operar. El generador está puesto en comunicacion con este depósito por medio de un tubo en el cual hay una llave ó registro para regular la entrada del vapor en el depósito. Este debe estar cerrado herméticamente, y como sus paredes se hacen por conservarlas á una temperatura menor de 100°; el vapor que afluye á él se condensa y el agua resultante de esta condensacion disuelve los elementos de la sávia.

Algunas veces suele añadírsele al agua del generador, cantidades variables de aceite de alquitran de hulla, que al elevarse la temperatura se convierten en vapor y penetran en las maderas, consiguiéndose de este modo su embreado.

3.º Otro de los preservativos de las maderas, digimos que era la accion de una corriente de aire alrededor de las mismas, pero hace falta que este sea seco y se renueve constantemente.

4.º Se recomienda igualmente para evitar la pudricion de las maderas, la modificacion química de los elementos de la sávia. Hemos indicado que este líquido por su naturaleza especial, hay veces que obra como un fermento, y que la fermentacion que origina es la causa generadora de muchas de las enfermedades que padecen las maderas; pues bien, si conseguimos modificar aquellos elementos, convirtiéndolos en sustancias no fermentables, tendremos conseguida la conservacion de las maderas.

Los medios empleados para conservar las maderas por este método, pueden reducirse á la carbonizacion superficial por medio del fuego ó del ácido sulfúrico concentrado y á la inmersion de las maderas en líquidos conservadores que impregnándose en sus tejidos evite la pudricion.

Los liquidos mas usados con este objeto son: una disolucion de bi-cloruro de mercurio á distintos grados de concentracion, cuyo procedimiento fué ideado por M'Kyan: el líquido formado por Burnett, que se compone de un kilógramo de cloruro de zinc en noventa litros de agua; el procedimiento de Bethel, que consiste en impregnar las maderas por medio de la presion de una mezcla compuesta de brea, aceite de alquitran y ácido fénico, y finalmente el aconsejado por Payen, que consiste en la impregnacion de las maderas por una sal que luego se sustituye por otra, con la cual forma un precipitado.

5.º Por último; la mineralizacion de las maderas tiene por objeto, la sustitucion de sus tejidos, por un mineral cualquiera, en lugar de los jugos orgánicos que les llenan. Esta mineralizacion de las maderas puede conseguirse, poniéndolas en contacto con un carbon, rico en hierro sulfurado, que al esflorecerse se transforma en sulfato de hierro, que disuelto en el agua de las lluvias es absorvido por las raicillas de los vejetales poco á poco produciendo con el tiempo la mineralizacion de las maderas.

Varias experiencias se han hecho con este objeto, ya con plantas vivas ó con maderas cortadas, á las cuales por medio de aparatos apropiados se les ha introducido en sus poros, el sulfato de hierro disuelto préviamente; siendo en este sentido digno de estudio las experiencias y métodos hechos y aconsejados por Boucherie.

XIII—CLASIFICACION Y CARACTERES DISTINTIVOS DE LAS MADERAS USADAS EN NUESTROS ARSENALES.

Dados ya anteriormente unos ligeros detalles acerca de los vejetales, sus tejidos y clasificacion, y caractéres de las maderas, como sustancia mas importante de ellos para nuestro estudio; vamos ahora á dar una lijera idea de las maderas que mas uso ó aplicacion tienen en la Marina, ya sean para formar el vaso de la nave, ya sus pertrechos; ó para la formacion de ediücios apropiados á las construcciones de los unos, y custodia de los otros, como igualmente para las oficinas y dependencias en tierra.

Varias son las clases de maderas que se reciben en los Arsenales del Estado con destino á tan múltiples aplicaciones; pero de todas ellas la que mas importancia adquiere por sus buenas condiciones, hasta el extremo de designarla con la voz genérica de madera de construccion, es el roble, del cual existen varias especies, pero las que emplea nuestra Marina son tres, explotadas todas ellas en la provincia de Santander; y son el roble albar, el albero y el tocio.

El roble es un árbol de primera magnitud, de grandes dimensiones, que adquiere á veces una altura de 48 á 50 metros, su tallo es cilíndrico, y su madera es de un color amarillo pálido, mas vivo hácia el corazon y mas oscuro cerca de la corteza, aunque este color no siempre es uniforme.

Se emplea la madera del roble para toda clase de construcciones y muy particularmente para quillas, barengas y ligazones.

El roble se cria en casi toda la Europa; y hácia el norte de la Peninsula Ibérica se encuentran bosques considerables de este vejetal.

Al roble sigue en importancia el pino, árbol que suele alcanzar proporciones considerables, pues hay veces que tiene hasta 45 metros de altura y dos de diámetro, y su tronco es recto y ríjido.

La madera del pino es de un color blanco amarillento, mas ó menos oscuro segun la variedad á que pertenezca y de las que se cuentan hasta cincuenta, siendo casi todas muy apreciadas para las construcciones navales, que las destinan á embarcaciones menores, arboladuras, cubiertas y mamparos.

El pino, que se encuentra en mucha abundancia es utilísimo,

además, porque de él se obtienen, la brea, la trementina, la pez y resina que tantas aplicaciones tienen en la industira naval.

Es tambien un árbol de primera magnitud, de cuatro ó cinco metros de diámetro y veinte de altura, la caoba; empleada en Marina para la confeccion de muebles de cámara y demás obras de ebanisteria, siendo suceptible de adquirir un hermoso pulimento.

Se distingue esa madera por un color castaño oscuro, con que generalmente se vende, color que adquiere despues de algun tiempo de cortada, pues, acabada de talar, es amarilla veteada.

Se produce la caoba en América, de donde es originaria, pero las mas apreciadas son, las de Cuba, Jamáica, Honduras y Haiti.

Para cañas de timones, ejes y ruedas de montajes de artilleria, se usa el álamo, del cual existen dos variedades, el blanco, cuya madera es de bastante duracion y el negro ó chopo, de madera consistente aunque estoposa.

El cedro, de madera blanda, esponjosa y color encarnado pálido, de fibras longitudinales, compite con la caoba para la fabricacion de muebles, y se aplica igualmente á construcciones navales, para obra muerta de los buques. Se cria en las Antillas é Islas Filipinas, y suele alcanzar treinta y cinco metros de altura y uno de diámetro.

El olmo, es una madera dura, pesada y tenaz, de color amarillo rosado, con vetas oscuras. Se emplea para monoteria, varengas, madres de timon y tablones de aparaduras.

La madera de Haya es muy abundante en los montes de la provincia de Santander, es más resistente á la tension y á la flexion que el roble, se conoce por su color blanco ligeramente rojizo y porque las capas que le componen, tienen unas líneas tambien rojizas y apenas perceptibles. Se dedica á remos, asta de bicheros, espeques, cañas de timon, alzaprimas, etc.

La madera de nogal, abundante en varias provincias de España, es dura, tiene un veteado raro y oscuro que la hermosea y dedícase igualmente que la caoba y cedro para el mobiliario de buques y oficinas.

El boj, es un pequeño arbusto que suele alcanzar como mayor crecimiento cinco metros de altura; y tiene una madera amarilla,

muy dura y pesada que se usa para tornería en objetos delicados. Se cria este vejetal en Europa.

Para construcciones en parajes secos y fabricacion de duelas para efectos de tonelería, se hace un uso muy frecuente de la madera del castaño, que tiene un color igual á la del roble. Se cria el castaño en Europa y Asia, encontrándose por regla general en parajes montañosos; su tronco elevado y rollizo adquiere algunas veces hasta treinta metros de altura por uno de espesor.

La madera de guayacan ó guayaco proviene de la zona tórrida y especialmente de América; es dura, está veteada de pardo y amarillo y se utiliza para cabillas y roldanas de motonería.

La teca, es de color amarillo bajo y súcio, veteada de verde: por no alterarse con el óxido de hierro se emplea en forros exteriores de los buques acorazados; es madera incorruptible y por consiguiente de mucha duracion: con ella se construyó la fragata *Esperanza*, destinada hoy á machina flotante del Arsenal de la Carraca y que acredita por su larga vida las buenas cualidades de esta madera para la construccion. Se cria con abundancia en la India y en la isla de Ceylan.

La madera de la encina es dura, resistente y de un color mas sonrosado que el del roble: se cuentan mas de cien especie de esta madera originarias de América y Europa y se aplica á motonería, ligazones, cabillas y cabilleros.

Por último, y áun cuando se aplica poco en Marina, diremos tambien que en Cuba y Filipinas se cria un árbol de segunda magnitud, de madera pesada, compacta, dura, blanquecina en la albura y muy negra en el durámen, la cual se conoce con el nombre de ébano mulato y sirve para puños de sable, joyas, bastones é incrustaciones en obras de ebanistería. (1).

(1) Hemos escrito este punto poniendo todo lo que sobre el particular indica la Cartilla de pertrechos del señor Espa y la parte que se ha considerado aplicable de la obra del señor Ceron: «Estudio de los materiales y efectos usados en la Marina.»

XIV—RECONOCIMIENTO, RECIBO Y CLASIFICACION DE LA MADERA EN LOS ARSENALES.

Esplicada ya anteriormente la composicion, condiciones físicas y mecánicas y aplicaciones de las maderas, añadiremos aquí, que, aquellas de las cuales se vá á hacer uso en Marina antes de ser recibidas en nuestros Arsenales deben someterse á un reconocimiento que las declare admisibles ó rechazables, por una comision compuesta de los funcionarios que se determinan por las disposiciones y reglamentos vígentes relativos al asunto, y cuya comision es responsable á la Hacienda de la bondad y cantidad de las maderas que presenten los contratistas ó vendedores, y ella declare de recibo.

Con respecto á la clasificacion de las maderas diremos que, pueden dividirse en duras, blandas y resinosas; al primer grupo corresponden: el roble, el guayacan, la encina, el nogal, el olmo, el castaño, el haya, etc., de las cuales ya hemos hablado: figuran en el segundo grupo, el álamo blanco y negro, la caoba, el cedro, ciprés y olivo, cuyas aplicaciones no nos son desconocidas; y al tercero pertenece el pino y sus conjéneres, el abeto y alerce.

Tambien se dividen las maderas en derechas y de vuelta ó figura. Las primeras son aquellas que tienen la forma indicada por su nombre; esto es, aquellas que sus ejes longitudinales son rectos; y de figura las que presentan curvas en uno ó varios sentidos.

Las primeras sirven para labrar con ellas las piezas denominadas quillas, codastes, madres, de timon, tablones de aparaduras, vitas, etcétera, y las segundas se dedican á la construccion de curvas, ligazones y demás piezas análogas.

Se dá el nombre de escuadria á la seccion recta de una pieza; distancia á la línea en las maderas rectas á su ancho y distancia á la grua á su grueso. En las maderas de figura se le dice vuelta ó brusca, á la cuerda del arco de curvatura: en estas piezas se llama distancia á la línea á la que existe entre dos caras planas, y á la grua á la que existe entre dos caras curvas. (1).

A la madera derecha corresponden las tozas ó trozas, con cuyo

(1) Espa y Basset.=«Cartilla de pertrechos navales».

nombre se conocen los troncos ya aserrados por sus extremos y caras, que sirven para sacar tablas, y tambien pertenecen á esta subdivision las perchas que son los troncos enteros de los árboles descortezados que sirven para labrar las piezas de arboladura. Cuando el tamaño de estos troncos es de los medianos ó pequeños adquiere la nomenclatura de arbolillo y berlinga respectivamente.

El reconocimiento, clasificacion y recibo de las maderas en los Arsenales se verifica segun previenen las instrucciones de 6 de Mayo de 1860 y 5 de Agosto de 1865, no debiendo admitirse las tozas, tablones, etc., que procedan de árboles muertos, antes del derribo, (lo cual se conoce en la descomposicion de la sustancia y en el color negruzco del jugo resinoso), las que tengan las capas concéntricas separadas, las que presenten nudos gruesos y repetidos en el pié, las que tengan las fibras torcidas ó contorneadas en forma de hélice, cuando este defecto existe en todo el espesor de la madera y las que contengan algun otro defecto que las inutilicen para el empleo que pudiera dárseles, le hicieran peligroso ú obligaran á destinarlas á obras de muy poca importancia.

Serán así mismo desechazadas las piezas de cualquiera clase que presenten el defecto llamado doble albura; los tablones que tengan el corazon en el centro, en las dos caras ó solamente en una de ellas si penetra hasta la mitad del espesor y aquellas en que aparezcan fendas de gran estension ó en gran número en las dos caras, ó en una sola si profundiza mucho.

XV—RECIBO Y CLASIFICACION DE LAS PERCHAS PARA ARBOLADURA.

Las perchas de buena calidad, cualquiera que sea su procedencia, presentan un color uniforme y claro, algo mas subido hácia el centro, pero variando de un modo muy poco sensible, las sustancias resinosas en abundancia de un olor agradable y por capas regulares, las capas anuales medianamente anchas, el grano fino y unido, ancha la porcion exterior de cada capa anual ó sea lo ocupado por las fibras, y estas próximas y adherentes; de suerte que las astillas que resulten al cortarlas con el hacha, no se dividan en pequeños fragmentos y si se las quiere partir se desgarran y no se rompen

Las perchas propiamente dichas se dividen en tres clases, segun el empleo de que son susceptibles.

La primera comprende los masteleros y vergas, y para que una pieza pueda admitirse en ella ha de ser completamente sana, vigorosa, recta y sin nudos perjudiciales á su solidez.

La segunda se compone de las piezas destinadas á mechas y jimelgas superiores, que pueden tener este empleo, aunque presenten una pequeña curvatura en un sentido, siempre que sea posible hacerla desaparecer sin pérdidas al trabajar la pieza.

En la tercera clase se colocan las perchas destinadas á mechas y gimelgas inferiores. Ha obligado á establecerlas la imposibilidad de obtener solamente perchas de las dos primeras clases, y la consiguiente necesidad de admitir las que pueden tener la misma aplicacion de los palos de piezas, aunque presenten algunos defectos, tales como curvatura en dos sentidos nudos, acebolladuras y rozaduras de poca consideracion, debiendo examinarse la pieza para asegurarse de que el daño no penetra en el interior.

Se comprenden bajo el nombre de perchas de pequeñas dimensiones y arbolillos, otras cuyos diámetros mayores varian respectivamente de 19 á 13 pulgadas y de 12 á 9. En todas ellas el diámetro menor es los dos tercios del mayor, y es preciso que además de tener los largos correspondientes, reunan las condiciones de las perchas de primera clase.

Todas las perchas expresadas, como los baos, tozas, tablones, etcétera, de pino que se reciban en los Arsenales han de ser de superior calidad y de corte reciente y sano. Los baos, tozas y tablones deberán además estar labrados á esquina viva, de no ser así, se rebajarán sus dimensiones de la cantidad necesaria.

Al reconocer una percha, deberá observarse si es bien proporcionada, es decir, si existe entre sus dimensiones la debida relacion, debiendo rechazarse toda pieza cuyo diámetro mayor no corresponde al menor y al largo marcados en la tarifa que exista al efecto.

El diámetro mayor se tomará en las perchas á una distancia del pié del árbol igual á la sesta parte de la longitud total. El largo á partir de dicho pié y deberá ser en pié igual al número de pulgadas del diámetro mayor multiplicado por tres en las perchas y al marcado en la tarifa en las perchas de pequeñas dimensiones y arbolillos; y el menor se toma en donde concluye el largo, contado como queda dicho y habrá de ser igual á las dos terceras partes del mayor.

«Con relacion á sus dimensiones se clasifican las maderas en siete especies, siendo la comprendída en la primera de ellas la de mayor magnitud, la cual disminuye en las comprendidas en las demás especies á medida que aumenta la cifra á que esta designa.»— (Espa. *Pertrechos.*)

Creemos que lo dicho basta para tener un conocimiento aunque ligero de las condiciones que debe reunir la madera de pino para ser recibido en los Arsenales, pudiendo consultarse las disposiciones aprobadas por R. O. de 5 de Agosto de 1865, relativas á la clasificacion y reconocimiento del roble, álamo y otras maderas que se usan en Marina.

XVI—CUBICACION DE ARBOLES EN PIÉ Ó CORTADOS.

Al recibirse las maderas debe tenerse en cuenta no solo su especie y calidad, sino tambien la cantidad que con arreglo al pedido debe entregarse. Para esto es necesario verificar la cubicacion; esto es, averiguar el volúmen.

Ya hemos dicho que las maderas se pueden recibir en los Arsenales, bien en troncos aserrados formando las tozas ó tablones ó únicamente despojados de la corteza y ramaje. En el primer caso el volúmen será el de un paralepipedo, en el segundo el de un cono troncado, los cuales podemos hallar fácilmente por las fórmulas que dá la Geometría.

Pero si tratamos de averiguar la cantidad de madera en escuadria que puede proporcionarnos un tronco cualquiera, hay que calcular el volúmen del paralepipedo que resulte despues de labrado, para lo cual pueden emplearse dos métodos diferentes.

El primero consiste en disminuir al diámetro del tronco $0{,}04^{m}$ por el espesor de la corteza y hallar las $0'72$ de la diferencia. La cantidad que resulta viene á ser próximamente el lado del cuadrado de la base del paralepipedo y multiplicando la altura del tronco por el cuadrado de dicho lado tendremos el volúmen que se desea.

Por ejemplo, si tenemos un tronco cuyo diámetro es $0'74^{m}$ y su longitud 8^{m}, y queremos saber la cantidad de madera en escuadria que nos proporcionará, empezaremos por restar de $0'74$, $0'04$ y multiplicando $0'70$ que es la cantidad que resulta por $0'72$, ten-

dremos o'5o por lado de la base del paralelepipedo. El volúmen de este será pues o'5o por o'5o por 8 igual á 2 metros cúbicos.

Cuando se conoce el volúmen del tronco entero puede hallarse el del paralepipedo restando del primer volúmen los 4/11 por la pérdida de madera que se experimenta para darle la forma escuadrada. Así, si tenemos un tronco cuyo volúmen es de $2'20^m$ por ejemplo, este tronco nos dará una pieza labrada que tendrá de volúmen $2'20 - \frac{2'20 \times 4}{11} = 2'20 - o'80 = 1'40$.

El segundo método es el mas generalmente usado y se conoce con el nombre de al quinto deducido. Consiste en restar á la longitud de la circunferencia del tronco la quinta parte, por el espesor de la corteza y albura, hallar la cuarta parte de lo que queda y considerar al resultado como el lado de la base del paralelepipedo. Multiplicando la altura por el cuadrado de dicho lado, tendremos el volúmen.

Pondremos un ejemplo para aclarar esta esplicacion: figurémonos que tratamos de averiguar el volúmen de la madera que nos podrá proporcionar un tronco que tenga 4'44 centímetros de alto y 80 centímetros de circunferencia, se procederia del siguiente modo: quinta parte de la longitud de la circunferencia, 0,16 céntimetros que restándola de o'80 resultan o'64; cuarta parte de esta cantidad o'16, que multiplicada por sí misma dá 2'56, y multiplicado este número por la altura resulta 11^m y 366^{cm}, volúmen de la pieza.

Este procedimiento puede espresarse por la fórmula siguiente:

$$V = \left\{ \frac{c - \frac{c}{5}}{4} \right\}^2 \times h$$

en donde c representa la circunferencia del tronco y h la altura.

Además pueden cubicarse las maderas al 8°, 9°, 10°, etc., deducido, restando de la longitud de la circunferencia la 8.ª, 9.ª, 10.ª, etcétera, parte, antes de averiguar el lado de la base; y se dice que están cubicadas al 4.° ó al 5.° sin deduccion cuando el volúmen se ha calculado multiplicando la longitud por el cuadrado de la cuarta ó quinta parte de la circunferencia medida en la mitad del tronco.

Hemos hablado de los procedimientos necesarios para hallar el volúmen de la madera que puede obtenerse de un árbol cualquiera, en el supuesto de que este árbol estuviere ya cortado, pero hay veces que conviene saberlo antes de su tala, para en vista de ello proceder á ella segun que proporcione la madera necesaria para la pieza

ó piezas que se quieran labrar, y á este fin es necesario conocer la altura del tronco y la circunferencia media para efectuar con estos datos el cálculo segundo con los árboles cortados.

Para averiguar la circunferencia media del árbol se mide este por un metro y medio ó dos metros de altura, y deduciendo de esta medida un quince avos si el árbol no mide mas de seis metros, un doce avos si alcanza hasta ocho de altura, un décimo si esta es de ocho á diez metros, un octavo si llega hasta trece ó un sesto desde esta altura en adelante se obtiene de una manera bastante exacta el diámetro de la circunferencia media.

Para saber la altura del tronco se hace uso de un pequeño aparatito llamado dendrómetro: este consiste en una plancha rectangular de 20 centímetros de longitud por o centímetros de ancho y lleva en uno de sus lados dos pínulas: á una de estas aplica el observador el ojo mirando hácia el extremo superior del tronco y de la otra pende una plomada, y segun la posicion que tome esta plomada sobre la plancha se puede fácilmente por la relacion entre dos triángulos marcados sobre la misma, averiguar la altura deseada.

XVII—CUBICACION DE PIEZAS ESCUADRADAS, RECTAS Ó DE FIGURA.

En la cubicacion de piezas escuadradas pueden ocurrir dos casos: que estas sean rectas ó de figura. En el primer caso se sabe que el volúmen de un cuerpo cualquiera, de base escuadrada ó rectangular, se obtiene multiplicando el ancho por el grueso, lo que dará el área de la base, y esta base multiplicarla por la altura; y si el cuerpo es de base circular se consigue su cubicacion multiplicando la circunferencia media por la cuarta parte del diámetro y por la longitud siempre que el cuerpo sea regular.

Para averiguar el volúmen de una pieza escuadrada curva se halla el área de una de sus secciones rectas y se multiplica el área de esta seccion ó base por la longitud. La longitud se mide siguiendo la curvatura del eje sobre la línea que une los puntos salientes de los extremos de las bases; la escuadria se escribe en forma de fraccion; el numerador indica el largo ó escuadria sobre la vuelta, es decir, la distancia entre las caras curvas, la cual se mide igualmente sobre las caras planas: y el denominador indica el espesor ó

escuadria de la parte recta, es decir, la distancia entre las caras planas, medidas sobre las caras curvas.

En las piezas curvas, á la rama mas larga y prolongada se les dá el nombre de pié y el de brazo á la otra.

Para hallar el volúmen de una de estas curvas puede procederse del modo siguiente: se multiplica el área de la rama mayor ó sea el pié tomado en un punto medio por la longitud del mismo, que será la distancia que halla desde su extremo hasta el punto medio de la pieza: llamándole punto medio al marcado por la interseccion de dos líneas trazadas sobre una cualquiera de las caras del pié y el brazo por sus puntos medios; y de esta manera se tendria el volúmen del pie; procediendo de igual manera con respecto al brazo se tendria su volúmen, y la suma de estos dos volúmenes nos dará el de la pieza.

Sucede con frecuencia que estas piezas no están escuadradas con precision, presentando ángulos entrantes ó salientes, y en este caso los compradores deben disminuir el precio ó las dimensiones del cuerpo, á fin de obtener una compensacion conveniente.

CAPÍTULO III

XVIII—DEFINICION GENERAL DE LOS METALES.

Los metales son unos cuerpos simples, opacos, caracterizados por un brillo particular que recibe el nombre de metálico: son mucho mas pesados que el agua generalmente, y no forman compuestos gaseosos permanentes con el oxígeno. Un corto número se usan en las artes, unas veces por sus propiedades físicas y químicas y otras por su mayor ó menor abundancia en el reino mineral. (CERON. *Estudio sobre los materiales y efectos usados en la Marina.*)

Pocos cuerpos se conocen cuyo estudio pueda ofrecer mas importancia que el de los metales. Su abundancia en la naturaleza, los variados estados con que se presentan á nuestra vista, sus propiedades físicas y químicas tan preciadas, que los hacen aplicables á una infinidad de obras y artefactos; sus diversas reacciones con los otros cuerpos simples y finalmente, la inmensa influencia que les corresponde en el perfeccionamiento de las ciencias y las artes, hacen que su estudio sea necesario para todo hombre que aspire á contarse en el número de los medianamente instruidos.

Empleados en todas las obras y construcciones, son igualmente necesarios para la destruccion de ellas, pues de estas sustancias están formadas todas las herramientas y máquinas empleadas en las industrias y si á esto agregamos que para la física son necesarios y que la medicina obtiene de ellos preciados remedios para muchas enfermedades, podremos formarnos una idea algo aproximada, de la grandiosa importancia que tienen los cuerpos que conocemos bajo la calificacion genérica de metales.

XIX—SUS CARACTERES FÍSICOS Y QUÍMICOS.

Llámanse caractéres, aquellas propiedades inherentes á los cuerpos por los que se distinguen unos de otros.

Estos caractéres se dividen en físicos y químicos. Se comprenden bajo la primera denominacion los que estudiamos por medio de los sentidos; los cuales no alteran la naturaleza del cuerpo, y bajo el segundo, comprendemos, aquellos que alteran la constitucion de los cuerpos que las poseen y para cuyo estudio hace falta descomponerlos.

Los caractéres físicos de los metales son en general los siguientes: son todos sólidos á excepcion del mercurio que es líquido, amorfo aun cuando suelen encontrarse cristalizados, (propiedad que adquieren casi todos si despues de fundidos se les dejan enfriar lentamente): todos ellos excepto el potasio, sódio y litio son mas densos que el agua; son tambien en general coloreados de distintos matices, aun cuando domina el blanco; hay algunos que son trasparentes, presentando otros los fenómenos ópticos conocidos con el nombre de polarizacion, policroismo y asterismo.

Finalmente, casi todos poseen un brillo y sonido especial á que se le dá el nombre de metálicos y un gran número de ellos oponen tenaz resistencia á ser rayados por las uñas, siendo dúctiles y maleables.

Los caractéres químicos hemos dicho anteriormente, son aquellos que alteran la naturaleza del cuerpo y que para su estudio hace falta descomponer la materia que los posee. Esta descomposicion, ó mejor dicho, la série de operaciones necesarias para conocer la naturaleza de un mineral, es lo que se llama análisis. El análisis puede ser por la via seca ó por la via húmeda, segun que se emplee el fuego ó los reactivos líquidos. Por el análisis ha descubierto la química que una porcion considerable de cuerpos que hasta hace poco se habian considerado como elementales ó simples, eran una reunion de estos, en su mayor parte desconocidos, que ha estudiado despues, no siendo de estrañar que algun dia encuentre sustancias de distintas naturalezas en algunos de los comprendidos hoy en el número de los simples.

Los caractéres químicos de los metales son en general una gran afinidad con el oxígeno, con el que se combinan en distintas proporciones, originando óxidos y ácidos; igual afinidad tienen con algunos otros metaloides, particularmente con el azufre, con el cual forman sulfuros, muy abundantes en la naturaleza. Son los metales asi mis-

mo insolubles casi todos en el agua, pero nó en los ácidos, aun cuando un corto número de ellos no son atacables por estos cuerpos, y finalmente casi todos son fusibles á temperaturas muy elevadas.

XX—SU CLASIFICACION.

Con el fin de facilitar el estudio de los metales, procurando que queden impresos sus caractéres con el menos trabajo posible y sin forzar la imaginacion; se ha recurrido á clasificarlos en grupos, reuniendo en cada uno aquellos que tienen caractéres parecidos.

Varias han sido las clasificaciones hechas por los químicos, pero ninguna de ellas ha sido tan ingeniosa y cómoda como la propuesta por *Thenard* y adoptada como la mejor por casi todos los hombres de ciencia.

Esta clasificacion está basada en la afinidad mayor ó menor de los metales para con el oxigeno, la cual mide su autor por cuatro medios distintos, á saber: por las modificaciones que sufren por la accion del oxígeno gaseoso; por la facilidad mas ó menos grande con que el calor descompone ó reduce los óxidos metálicos: por el modo de actuar los metales sobre el agua ó su vapor, y finalmente por las acciones que desarrollan los metales sobre el agua, en presencia de ácidos enérgicos.

En estos conceptos agrupa los metales en seis secciones. Primera, los que descomponen el agua en frio con viva esfervecencia; de esta seccion son los mas importantes el potasio, sódio, litio y calcio. Segunda: los metales de este grupo descomponen el agua á una temperatura superior á cincuenta grados y son los mas importante de ellos el magnesio, manganeso, zinc y cadmio; pertenecen á la tercera los que no descomponen el agua, sino al calor rojo sombra (1) ó en frio con presencia de los ácidos: en este grupo figuran en primer término el hierro, nikel, cobalto y cromo; á la cuarta corresponden los que no ejercen accion alguna sobre el agua en presencia de los ácidos, pero sí de las bases muy enérgicas y aun al calor rojo

(1) Los operarios de fundicion, suelen indicar la temperatura de un metal sometido á un fuego vivo por los distintos colores que presentan: asi llaman rojo sombra, rojo cereza, rojo blanco, etc.; cada uno de cuyos colores corresponde á una temperatura fija para cada metal.

cereza y de este grupo podemos citar el aluminio, estaño y antimonio como principales: pertenecen á la quinta agrupacion los que no descomponen el agua hasta el rojo blanco, no ejerciendo accion alguna sobre ella en presencia de los ácidos ni los óxidos, siendo tres únicamente los metales que reunen estas condiciones químicas, y son el cobre, plomo y bismuto; finalmente figuran en la sesta y última seccion aquellos que no descomponen el agua en ninguna circunstancia y cuyos óxidos se reducen fácilmente por el calor, y son estos el mercurio, paladio, plata, oro, platino y algunos otros menos conocidos.

Tal es la clasificacion de Thenard; otras varias clasificaciones podríamos estudiar, pero, no considerándolas muy importantes, vamos á prescindir de ellas, limitándonos únicamente á exponer la clasificacion que fundada en el empleo de los metales en las artes y la industria, consigna el Ingeniero de montes Ilmo. Sr. D. Salvador Ceron, en su excelente obra «Estudio sobre los materiales y efectos usados en la Marina», en la que los divide en tres órdenes, segun indicamos á continuacion.

Orden de importancia.—Hierro, oro, plata, cobre, estaño, mercurio, platino, manganezo, cobalto, antimonio, niquel, cromo, cadmio, bismuto, urano y arsénico.

Orden de precio.—Oro, platino, plata, cadmio, urano, niquel, mercurio, bismuto, cobre, estaño, antimonio, cobalto, cromo, manganeso, zinc, plomo é hierro.

Orden de abundancia.—Hierro, plomo, cobre, zinc, estaño, manganeso, cobalto, mercurio, plata, cromo, antimonio, oro, niquel, bismuto, platino, cadmio y urano.

XXI—DEFINICION Y CARACTÉRES FÍSICOS-QUÍMICO DEL ANTIMONIO Y BISMUTO.

El antimonio es un metal de un color blanco argentino con reflejos azules; posee un brillo muy notable y se distingue especialmente por su textura laminar y su fragilidad.

Cuando se le calienta en contacto del aire, se oxida muy fácilmente y desprende vapores blancos que se condensan sobre los cuerpos frios en pequeños cristales blancos y brillantes que se conocen con el nombre de flores argentinas; funde á los 430°, su peso específico es de 6'7 y forma con el oxígeno, ácidos y óxidos.

Su propiedad característica y distintiva es la fragilidad, pues si se deja caer desde una regular altura, queda reducido á pequeños pedazos.

El bismuto es un metal cuyas propiedades tienen bastante analogía con las del antimonio. Como él se encuentra en masas laminares frágiles, de un color blanco con un brillo muy vivo; pero los reflejos rojizos que emite le hacen distinguir del antimonio.

El bismuto es uno de los metales mas fusible, y comunica esta propiedad á los metales con los que se alea. Las aleaciones de bismuto, plomo y estaño, son notables por su gran fusibilidad, que se puede hacer variar segun la cantidad empleada de la primera de estas materias. Se funde el bismuto á los 246° segun unós, y á los 264° segun otros; su peso específico es de 9,8; se empaña en contacto con el aire húmedo, y calentado en contacto con él se oxida fuertemente. Los ácidos mas enérgicos apenas si le imprimen alteracion, pero el agua régia lo disuelve con gran facilidad.

XXII—RECONOCIMIENTO DE AMBOS METALES.

Las pruebas á que se someten estos metales al ser recibido en los Arsenales son, puramente, diversas manipulaciones químicas que tienen por objeto examinar si los metales presentados poseen los caractéres de que hemos hecho mencion. Así su punto de fusion, su oxidacion en el aire, y el exámen de las sustancias que de ella resultan, pueden servir para indicar su pureza. Por regla general basta que manifiesten distintamente aquellos caractéres para ser reputados como buenos.

XXIII—SUS APLICACIONES.

Las aplicaciones de estos dos metales son, formar aleaciones uniéndolos á otros, dando á estos de esta manera propiedades de que carecian cuando estaban aislados.

El antimonio hace á los metales por regla general mas brillantes, duros y quebradizos: el plomo se puede endurecer por su aleacion con este metal, consiguiéndose entonces que su coeficiente de dureza sea hasta dos veces mayor. Los caractéres de imprenta están formados por una aleacion de plomo con un 17 á 19 por ciento de an-

timonio, á la que se agrega una pequeña cantidad de estaño. Hay otras varias aleaciones de antimonio, todas ellas de mucha aplicacion industrial, entre las cuales debemos indicar el metal de Bretaña como mas importante, el cual está compuesto de 90 partes de estaño y 10 de antimonio; el metal argentino que sirve para hacer cubiertos y el metal de Asberry, que se usa en Inglaterra para cojinetes de locomotoras, wagones y árboles de tornos, y cuya aleacion está compuesta de 77·80 partes de estaño, 19,40 de antimonio y 2,80 de zinc.

La aplicacion del bismuto, lo mismo que la del antimonio, es la preparacion de aleaciones. En forma de óxidos se le funde con el ácido bórico y el silícico para fabricar los cristales de óptica; sirve tambien para dar brillo á la porcelana y en estado de acetato básico se usa como blanco en perfumeria. Las aleaciones mas importantes del bismuto son las formadas con el plomo, estaño y cadmio, siendo entre estas las de mas aplicaciones las conocidas con los nombres de aleacion fusible de Newton y el metal Darset: la primera está compuesta de 8 partes de bismuto, 3 de estaño y 5 de plomo, y la segunda de dos partes de bismuto, una de estaño y una de plomo.

XXIV—CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS QUE SE RECIBAN EN LOS ARSENALES.

Segun el nomenclator general de pertrechos de Marina, el antimonio se recibe en los Arsenales en pasta ó galápagos y en polvo, y el bismuto solamente en pasta ó galápago.

Pequeñas, no obstante, son las cantidades de estos metales de que hace uso la Marina; á lo cual sin duda alguna es debido el que no se haya dictado por los centros respectivos reglas que indiquen las pruebas á que deben someterse estos metales antes de ser recibidos como buenos.

Nosotros creemos que los procedimientos químicos empleados en ellos con objeto de poner de manifiesto sus propiedades y la formacion de aleaciones de caractéres bien definidos, pueden ser suficientes á aquel objeto; teniendo siempre cuidado de que estas sustancias estén excentas del arsénico, azufre y plomo que con frecuencia suelen contener.

XXV—BRONCE.

El bronce es una aleacion de cobre y estaño, la cual contiene algunas veces pequeñas cantidades de hierro, zinc y plomo. Las propiedades del bronce varian con las proporciones de los metales que entran en su composicion. Esta aleacion es mas dura y más fusible que el cobre, se altera menos que este metal en contacto del aire; su peso específico varia de 8'76 á 8'87; enfriándolo lentamente despues de fundido se separa en dos ó mas aleaciones de composicion y propiedades diferentes y que se funden á diversas temperaturas, siendo esto un gran obstáculo para la obtencion de grandes piezas de bronce que sean homogéneas.

El bronce fundido y enfriado lentamente, es duro, frágil y muy sonoro; pero por el temple, esto es, si se enfria rápidamente, sumergiéndolo en agua ó en cualquier otro líquido que esté á una baja temperatura, adquiere bastante maleabilidad para que pueda trabajarse con el martillo.

El bronce se fabrica en el momento que ha de ser moldeado. Para ello se principia por fundir el cobre que ha de entrar en su composicion, cuya operacion se ejecuta en crisoles ó bien en un horno de reberbero, segun sea la cantidad que se quiera obtener. Obtenida la fusion del cobre se le añade el estaño, como igualmente el zinc, ó plomo cuando estos metales forman parte de la aleacion, removiendo sin cesar la masa líquida, hasta conseguir tenerla en completo estado de fluidez, en cuyo caso se procede á su colado, y enfriado, procurando que esta operacion tenga efecto lo mas pronto posible, á fin de evitar que los metales componentes puedan separarse, segun el órden de sus densidades.

Las principales clases de bronce son, el metal de campanas, el metal de cañones, el bronce de estátuas, el bronce monetario, el bronce de aluminio, el bronce fosforado y el bronce manganesado.

Estudiaremos ligeramente estos dos últimos.

XXVI—BRONCE FOSFORADO.

El bronce fosforado conocido tambien con el nombre de fosforoso, se emplea en la confeccion de cañones, campanas y objetos de

arte, y es una aleacion compuesta de 90 partes de cobre, 9 de estaño y una pequeña cantidad de fósforo que varia entre 0'05 y 0'75 por ciento.

Las propiedades principales que esta pequeña porcion de fósforo comunica á la masa son las siguientes: el color es mas vivo y agradable, parecido al del oro aleado con el cobre en grandes proporciones; la elasticidad aumenta considerablemente, la dureza es mucho mayor, hasta el extremo que hay aleaciones que únicamente con mucho trabajo pueden trabajarse con la lima, y cuando está fundido es muy fluido y llena completamente los moldes en sus mas pequeños detalles, y finalmente, es muy difícil su oxidacion.

Una de las propiedades que hacen muy apreciable esta aleacion, es la de poderse variar con gran facilidad las cualidades que posee, variando las proporciones de sus componentes; así es que se puede conseguir dotarla de una gran dureza y solidez y poca elasticidad, cuando se destine á la confeccion de piezas de artillería, y de una gran dureza, solidez y mucha elasticidad cuando se usa para piezas de maquinaria, y así, varias diversas propiedades segun sus aplicaciones.

Estas son variadísimas, siendo de entre ellas las mas importantes, la fabricacion de cañones y abrazaderas para armas de fuego, como igualmente varias piezas de maquinaria; entre ellas las ruedas dentadas de los laminadores.

Finalmente, la propiedad que tiene de ser menos atacable que el cobre por los agentes físicos, ha hecho que se piense en forrar exteriormente los buques con esta aleacion, esperándose produzcan estos forros resultados mas satisfactorios que los conseguidos con el cobre y demás aleaciones ordinariamente usadas para aquel fin.

XXVII—BRONCE MANGANESADO.

Esta aleacion tiene gran afinidad de propiedades con la anterior y se obtiene agregando á los metales que la componen cuando están fundidos, una cantidad variable de manganeso, que apropiándose del oxígeno que existe en las aleaciones de cobre, les evita los inconvenientes que este cuerpo les proporciona.

Para obtener el bronce manganesado se hace préviamente una aleacion de cobre y manganeso, en donde este último cuerpo, entra

en la proporcion de un 3o á un 5o por ciento, y en cuya aleacion, que toma el nombre de cupro-manganeso, se introduce el cobre, bronce ó cualquiera otra aleacion de cobre, á fin de proporcionarle el manganeso necesario para la eliminacion completa del oxígeno, empleándose por tanto el manganeso, no como elemento para una nueva aleacion, sino como cuerpo absorvente de aquel metaloide.

XXVIII—SUS APLICACIONES.

Hemos indicado ya, aunque ligeramente, las aplicaciones principales del bronce fosforado, y aquí agregaremos que su empleo se ha generalizado mucho en estos últimos años, destinándose para la construccion de coginetes, hélices, núcleos de las mismas, vástagos de bombas, espejos de ciiindros, etc., y lo propio decimos del manganesado que se emplea con muy buen éxito, especialmente para propulsores. Además, adquiriendo el bronce fosforado una resistencia y tenacidad triple á la de los mejores bronces fabricados hasta el dia, se puede aplicar á la confeccion de cañones, pudiendo competir con ventaja para este objeto con el acero; puede tambien aplicarse á la fabricacion de piezas que estén expuestas á roturas por sufrir grandes presiones, fabricacion de coginetes de laminadores, planchas de estampados, campanas y otra porcion de efectos con preferencia al bronce ordinario.

Este último se dedica á estátuas, cañones de grande y pequeño calibre, campanas, timbres de péndulos, espejos de telescopios, monedas, medallas, forros de cascos de buques, etc., segun las proporciones en que entren en la aleacion el cobre y el estaño.

XXIX—CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS DIFERENTES BRONCES QUE SE RECIBEN EN NUESTROS ARSENALES.

El bronce se recibe en nuestros Arsenales en cabillas, desde 6 hasta 101 milímetros, en galápagos ó torales, en planchas; y viejos, en piezas excluidas

Todos ellos, excepto los pertenecientes al último grupo, deben someterse á las pruebas que la comision encargada de su reconocimiento juzguen necesarias para su admision. Así las cabillas, deberán ser precisamente, de las dimensiones que se hayan pedido; po-

drán doblarse varias veces en diversos sentidos sin que se rompan; sus superficies deben ser contínuas, sin oquedades ni acebolladuras, y además se reconocerá su elasticidad por traccion, viendo el peso que pueden soportar sin romperse. Los galápagos deben ser de constitucion homogénea, estando los metales que le forman tan bien aleados que no se note separacion alguna entre ellos. Las planchas deberán ser tambien de espesor uniforme, contínuas, sin huecos, pelos, ni ningun otro defecto; cortadas por una tijera mecánica debe ser el corte limpio y brillante, y golpeadas han de producir un sonido claro y vibrante.

Por último, el bronce se recibe tambien en nuestros Arsenales en clavazon y perneria.

XXX—COBRE.

El cobre es uno de los metales mas conocidos y de los mas esparcidos en la superficie del globo, donde se encuentra en las formas mas variadas, constituyendo mas de veinte y tres especies de minerales bien determinadas. Despues del oro, es el metal que se encuentra mas frecuentemente en estado nativo, aunque nunca puro, pues siempre contiene pequeñas cantidades de hierro, oro, plata y algunos otros metales, como igualmente cuarzo y algunas otras sustancias térreas.

Pero sobre todo, es mas abundante encontrarle en estado de cobre piritoso ó sea un sulfuro doble de hierro y cobre. Tambien es muy frecuente encontrarle en estado de óxidos y carbonatos y de estos minerales se extrae por procedimientos mas ó menos complicados.

XXXI — CARACTÉRES DISTINTIVOS FÍSICOS Y QUÍMICOS.

El cobre es un metal sólido que cuando está puro tiene un vello color rojo que le es particular; posee el brillo metálico en alto grado; tiene un sabor sensible, y cuando se frota comunica á los dedos un olor fuerte, desagradable y nauseabundo, siendo además uno de los metales mas sonoros, dúctiles y maleables. Su estructura es granulosa y su peso específico es 8'955.

Arde el cobre en contacto con el aire á temperatura muy ele-

vada, produciendo una llama verde; al contacto del aire húmedo se cubre poco á poco de carbonato de bioxido de cobre bidratado, conocido con el nombre vulgar de cardenillo, el cual es muy venenoso.

El cobre fundido, cuando se enfria, aumenta de volúmen, cuyo fenómeno llamado subir es en él muy notable.

XXXII—DIFERENTES CLASES DE COBRES.

En el comercio se conocen varias clases de cobres que se designan segun los lugares de su procedencia. Las variedades que mas frecuentemente se encuentran en nuestros mercados y de que hace uso la Marina, son las siguientes:

1.° *Cobres de Inglaterra, obtenidos particularmente de las minas de Cornonailles y de Anglesey.*—De esta clase se encuentran muchas variedades. La primera reune todos los caractéres de un metal bien afinado y que se presta á todos los usos. La segunda y tercera calidad ofrecen un metal mal afinado, seco, duro y quebradizo.

Muchos de los cobres ingleses son obtenidos de los minerales extraidos en las minas españolas de Rio-Tinto y el Tharsis (provincia de Huelva).

Los cobres ingleses se reciben en lingotes y planchas de diversas dimensiones y pesos; pero generalmente son estos, de 7 á 8 kilógramos para los lingotes y de 25 á 40 para las planchas.

2.° *Cobres de Rusia.*—Generalmente bien purificados, de textura fina, granulosa y brillante. Se reciben en lingotes de diversas clases y pesos.

3.° *Cobres de Suecia.*—Varian por su grado de finura y dureza.—En general tienen un bello color rojo vivo uniforme; las partes mas salientes poseen reflejos argentinos. Se adquieren en torales de diferentes pesos y diámetros.

4.° *Cobres de Noruega.*—Peor afinado y menos estimados que la clase anterior. Se reciben en las mismas formas.

5.° *Cobres de Chile y Perú.*—Sus cualidades son muy diversas, segun el grado de dureza; con frecuencia son agrisados, agrios, algo quebradizo, conteniendo con frecuencia cantidades considerables de hierro y azufre Se recibe, sin embargo, bastante puro (especial-

mente el llamado Corocoro), en lingotes y barras de diversas formas y pesos.

XXXIII—CLASES DE COBRE QUE SE RECIBEN EN NUESTROS ARSENALES.

El cobre es un metal que tiene un sinnúmero de aplicaciones en las artes y en las industrias, no siendo ciertamente la Marina la que escasea mas su empleo, usándose entre otras cosas para el forrado de los buques, para tubos de calderas en las máquinas de vapor, para jarras de pólvora y otros usos que seria largo enumerar, y en este concepto se reciben en los Arsenales en cabilla de 6 á 101 milímetros; en barras cuadradas de 3 á 35 milímetros; en planchas de menos de un milímetro de grueso hasta ocho y mas; en galápagos ó torales y en piezas usadas aprovechables y excluidas, procedentes del desguase de buques.

La cabilla se destina para cadenillas de chavetas, pasadores, nudos de visagras, remaches para mangueras y manguerotes, ánimas de estos, tornillos, vástagos y otros usos.

Las planchas se dividen en cuatro clases: las de los números 1 y 2 se emplean en el aforro de las fragatas: las primeras en la flotacion y obra muerta y las segundas en la obra viva; las del 3 y 4 se aplican á las corbetas y goletas de mas portes.

Los planchines los hay de dos clases: los del número 1 se destinan á goletas de poco porte y cañoneros, y los del número 2 á embarcaciones menores.

Por último, el cobre tambien se recibe en alambres, pernos y clavos, cuyas denominaciones y usos se hallan reglamentados.

XXXIV—CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER Y PRUEBAS A QUE DEBE SUJETARSE.

Para que el cobre sea declarado admisible, es necesario que satisfaga las condiciones siguientes: que sea de un color rojo, de textura fibrosa, de fractura brillante y que sea muy maleable. Hace falta tambien que tanto el cobre fundido, como el batido, se extiendan bien, por la accion del martillo, produciendo una hoja compacta y sin grietas. Es igualmente signo de bondad en este metal, que si se rompe una barra de él despues de fundido ó batido, la fractura

sea de un aspecto fibroso, pero de fibras tan unidas que parezcan compactas á la simple vista.

XXXV—CONSERVACION DEL COBRE.

Para preservar el cobre de la accion oxidant y destructora del aire húmedo y del agua, se ha recurrido al estañado, para lo cual se introducen las piezas de cobre que se quieran estañar en un baño de estaño en completo estado de fusion, en el cual se arroja con frecuencia pequeñas cantidades de resina que fundiéndose cubran su superficie y eviten su oxidacion. Las piezas de cobre antes de someterlas al estañado, hace falta tratarlas por la sal amoniaco.

El estañado del cobre es necesario en todos los utensilios de cocina hechos con este metal, y con objeto de hacer este estañado mas duradero, Mr. Biberel ha ideado un método que es á la vez mas económico y saludable. Consiste en hacer el estañado con una aleacion de 6 partes de estaño y una de hierro; aleacion mas dura que el estaño comun, menos fusible y que puede aplicarse sobre el cobre en capas del espesor que se desee.

Richarchon y Motte han propuesto sustituir la aleacion de Biberel, con un compuesto mas fácil de aplicar, mas blanco y adherentes, hecho con 90'4 partes de estaño, 5'7 de nikel y 3'9 de hierro.

La aleacion Budi, análoga á la anterior, se compone de 89 partes de estaño, 6 de nikel y 5 de hierro. Por último, Guanilh, de Paris, ideó un nuevo método de estañado formado por una aleacion de zinc, hierro y platino.

XXXVI—ESTAÑO, SUS CARACTÉRES Y PROPIEDADES.

El estaño es un metal blanco brillante, de un color parecido al de la plata, tiene un sonido especial, cristaliza en prismas romboedricos y al doblarse chocan estos cristales unos con otros produciendo un ruido especial que se conoce con el nombre de grito del estaño. Es dúctil y maleable, pudiéndose extender en hojas muy finas que sirven para envolver cualquier sustancia que se quiera preservar de la accion del aire; estas hojas se conocen con el nombre de papel de plata.

No se oxida el estaño en contacto con el aire ni con el agua, siendo atacado débilmente por los ácidos enérgicos; razon por la cual se usa para preservar de la accion de estos cuerpos, otros á los que atacan con facilidad; siendo la aplicacion mas importante de esta clase el estañado de las vasijas de cobre, donde se condimentan los alimentos; y cuya operacion consiste en bañar las paredes del cuerpo que se quiera evitar que se oxide, con este metal fundido, despues de haber limpiado aquellos convenientemente.

Las aplicaciones mas importantes de este metal, además de las que acabamos de indicar son: la union ó soldadura de los metales, el azogado de los espejos y las aleaciones que forma con otros metales, siendo las mas importantes las que resultan de su union con el cobre.

XXXVII—RECONOCIMIENTO.

Algunas veces suele unírsele al estaño otro metal de inferior precio, cuya presencia hace falta comprobar antes de dedicar este metal á sus aplicaciones usuales.

El metal que suele unírsele frecuentemente es el plomo, cuya adulteracion es fácil comprobar; pues si se funde un poco del estaño que se ensaya, y se le deja enfriar lentamente, se separan estos dos metales por el órden de sus densidades. Tambien suele agregársele cantidades variables de zinc, que tambien se puede poner de manifiesto por igual procedimiento.

Pero el estaño puede reconocerse mas fácilmente aún; con solo doblarle, y si el grito es claro y pronunciado, el metal será puro; y si por el contrario, fuese apagado, es un indicio de que contiene sustancias extrañas.

XXXVIII—CONDICIONES QUE DEBE REUNIR EL QUE SE RECIBA EN NUESTROS ARSENALES.

El estaño se presenta en el comercio en barretas ó en galápagos; las propiedades que deberán poseer estos y aquellos para convencernos de su buena cualidad son las siguientes: tendrán un color blanco muy parecido al de la plata por su aspecto y por su brillo; el metal de que se componen será flexible, dúctil, fácil de fundir y de laminar y exento de arsénico, plomo, hierro y cobre, en proporcio-

nes que lleguen á 0,02 por ciento, y de cantidades apreciables de los demás metales. Para aquilatar su pureza se fundirá á un calor suave un poco del metal que constituye las barretas ó galápagos y se examinará el aspecto de la superficie en el momento que se solidifique, debiendo aparecer aquella muy brillante, limpia, de un color blanco de plata con reflejos ligeramente amarillentos y sin indicios de cristalizacion. Cuando el estaño se recubra de ramificaciones cristalina, despues del enfriamiento, y sobre todo, cuando presente en la superficie un color blanco mate, se considerará de mala calidad. Tambien podrá reconocerse la pureza del metal formando una aleacion en partes iguales en peso de plomo y del estaño que se quiera probar y vertiendo la aleacion fundida en un molde ó lingotera de hierro; si la superficie presenta mucho brillo metálico y se notan en ella puntos mas brillantes que el resto de la masa, el metal será bastante puro para sus aplicaciones habituales.

El estaño en barretas será de estructura fibrosa, de manera que al romper una barreta trasversalmente ofrezca en su seccion el aspecto de una desgajadura. Batida en frio y á martillo una barreta podrá formarse con ella una planchuela de medio milímetro de grueso sin que se rompa ni aparezcan grietas en sus bordes.

Tales son las condiciones que debe reunir el estaño para ser recibido en nuestros Arsenales, segun lo manifestado por el ingeniero naval D. Manuel Estrada, en un artículo publicado en el «Boletin de maquinistas de la Armada.»

CAPÍTULO IV

XXXIX—HIERRO.

El hierro (Fe) es sin disputa alguna el metal mas importante de todos los existentes: sus infinitas aplicaciones lo harian de un valor inapreciable si la naturaleza con mano pródiga, no lo hubiera esparcido por la tierra en cantidad suficiente para satisfacer los infinitos usos á que se destina.

Este metal es tambien uno de los que se conocen desde la mas remota antigüedad y cuyos minerales tal vez fueron los primeros que el hombre benefició. Es un cuerpo indispensable y casi nos atreveríamos á decir insustituible, tanto en las industrias y en las artes de la paz, como de la guerra, y aunque sus condiciones químicas dejan mucho que desear, estos inconvenientes están compensados por su mucha abundancia y poco valor relativo.

La Marina emplea grandes cantidades de este metal, sobre todo, desde que tomaron las construcciones de hierro el desarrollo que hoy alcanzan.

XL—PRINCIPALES MINERALES DE HIERRO.

El hierro no se encuentra en la naturaleza en el estado nativo ni aun en cortas cantidades; en cambio se presenta muy abundante en el estado de combinacion, constituyendo sus minerales que son numerosisimos, pero que no de todos ellos suele extraerse; pues los procedimientos necesarios para el caso importarian mas que el valor del metal obtenido.

Los minerales de hierro que mas abundan son los sulfuros; los sulfuros arseniuros, los óxidos y los carbonatos, beneficiándose solamente los de las dos últimas clases, por ser fácilmente reducibles por la accion del calor á una elevada temperatura. De estos óxidos y carbonatos los explotados son: el peróxido de hierro natural; el óxido

rojo, la hematites, rojas y oscuras y el óxido de hierro magnético que es un sexquióxido.

XLI—ESTADO EN QUE PUEDE EMPLEARSE EL HIERRO.

El hierro extraido de sus minerales por cualquiera de los procedimientos apropiados para el caso, es decir, por el método de los altos hornos ó de la forja catalana, se presenta en un aspecto esponjoso constituyendo lo que se conoce con el nombre de fundicion; y la cual puede ser blanca ó gris.

La primera que es dura, laminar y se deja trabajar con bastante dificultad, posee un brillo metálico y algunas veces un aspecto blanquecino. Su densidad varia entre 7'44 y 7,88. Por su dificultad para ser trabajada se emplea casi exclusivamente para la fabricacion del acero. Esta fundicion contiene aproximadamente un 5'93 por ciento de carbono.

La fundicion gris tiene un color que varia del gris claro al gris oscuro; es de estructura granulosa y su peso específico es por término medio 7. Considerada químicamente se distingue esta fundicion de la precedente en las proporciones de carbon que tiene combinado, variando en la blanca esta cantidad de un 4 á un 6 por ciento, y solamente de 0'5 á 2 por ciento en la gris.

La fundicion gris es mucho mas fluida que la blanca, y á esta propiedad debe el ser aplicable á la fundicion de objetos colados, por llenar perfectamente los moldes reproduciéndolos con gran exactitud, cosa á que no se presta la blanca, siendo tambien susceptible de trabajarse por la lima, propiedad que no posee esta última.

Hay veces en que la fundicion obtenida, contiene á la blanca y la gris, ya formando capas distintas ó dispersa la una en la masa de la otra, y entonces se conoce con el nombre de fundicion manchada, apropósito para la confeccion de objetos colados.

Tanto la fundicion blanca como la gris, se pueden transformar de una á otra clase, segun que cuando estén en fusion se les enfrie lenta ó rápidamente; y la una y la otra, es el resultado del mineral de hierro, tratado en los altos hornos.

El hierro ductil, procede del tratamiento de los minerales muy ricos en hierro, en hornos muy bajos, donde se inyecta constantemente una gran corriente de aire; y cuyos hornos suelen llamarse

tambien tolvas catalanas; por ser las que se usan en Cataluña para el tratamiento de las menas ferruginosas.

El hierro ductil es de un color gris claro, de estructura granosa y desigual, mas blando que la fundicion blanca y la gris, y susceptible de trabajarse por el cincel, lima, máquinas de remachar, etc. Calentado hasta una temperatura muy elevada, puede unirse á otro pedazo del mismo metal, sin mas ayuda que la del martillo, y finalmente su peso específico es igual á 7'84.

XLII—CLASIFICACION DEL HIERRO SEGUN SU COMPOSICION.

El hierro no se obtiene en las grandes industrias en estado de pureza, sino que siempre vá acompañado de pequeñas cantidades de cuerpos extraños; de los cuales son mas frecuentes, el carbon, la silice, azufre, fósforo y manganeso. Estos cuerpos comunican al hierro distintas propiedades, y á ellos es tambien debido las denominaciones con que son conocidos; así, segun lo expuesto, los fabricantes y los autores clasifican á los hierros con distintos nombres: tales como hierro fuerte, duro ó aceroso; hierro fuerte blando, hierro semifuerte, hierro mestizo, hierro tierno, hierro quebrado; clasificacion adoptada por el señor Ceron y que á mas de indicar las propiedades de cada uno señala los cuerpos estraños que contienen.

Tambien en esto mismo se puede decir se fundan las denominaciones de hierro bruto, fundicion blanca y gris, hierro ductil, hierro refinado, etc.

XLIII—DIFERENCIAS ENTRE EL HIERRO Y EL ACERO.

El acero se distingue del hierro bruto y del ductil por la cantidad que retiene de carbono, y por su infusibilidad; y de la fundicion por la propiedad de fundirse consigo mismo; siendo la cantidad de carbon que contiene esta sustancia un término medio entre las que contiene la fundicion y el hierro ductil. Esto por lo que respecta á su constitucion química, pues físicamente se diferencia por su aspecto, densidad, brillo y por la elasticidad que á diferencia del hierro posee en alto grado.

El acero contiene de un 1 á un 2 por 200 de carbono y unos 0,006 de silicio.

«Los metalurgistas han tratado de ponerse de acuerdo para dilucidar el sentido que debe darse á las palabras *hierro y acero*, y con este objeto con motivo de la exposicion de Filadelfia, se formó una comision internacional compuesta de los señores Lowthiam-Bell, Tumner, Grüner, Wedding, Akermann, Holley y Egleston, que propuso la nomenclatura siguiente:

1.° Todo compuesto férreo maleable que comprenda los elementos ordinarios de este metal y se obtenga, sea por la reunion de masas pastosas, sea por el empaquetado ó cualquier otro procedimiento que no implique la fusion y que por otra parte no se endurezca de un modo sensible y brevemente, todo lo que hasta hoy se ha designado con el nombre de *hierro dulce* se llamará en lo sucesivo *hierro soldado*.

2.° Todo compuesto análogo que, por cualquier causa, se endurece bajo la accion del temple, y que en el dia se llama *acero natural, acero de forja,* ó particularmente *acero pudlado* se llamará *acero soldado*.

3.° Todo compuesto férreo maleable que comprende los elementos ordinarios de este metal que haya sido obtenido y colado en estado fundido, pero que no se endurece sensiblemente bajo la accion del temple se llamará *hierro fundido*.

4.° Por último, todo compuesto semejante que por una causa cualquiera endurece bajo la accion del temple, se llamará *acero fundido*. (Rodriguez Alonso. *Tratado de Siderurgia*).

Para distinguir prácticamente el hierro del acero, basta echar sobre el material que se reconozca, una gota de ácido nitrico, se lava enseguida, y la mancha aparecerá gris si es hierro y verdosa si es acero.

XLIV—CARACTÉRES Y PROPIEDADES DEL HIERRO DEL COMERCIO.

Los hierros que expende el comercio, para que puedan reputarse como buenos, deben reunir los siguientes caractéres: han de ser de un color gris azulado, muy tenaces, maleables y ductiles, susceptibles de adquirir bastante brillo cuando se les pulimente; capaces de adquirir todas clases de forma por la accion del martillo y su densidad será de 7'78. Además serán tanto mejores cuanto mas finos

y brillantes sean sus granos, los que deberán presentar distintamente cuando se rompa una barra.

Los caractéres químicos de esta sustaucia son: no oxidarse en el aire seco, pero sí en el húmedo; no descompouer el agna en frio sino en presencia de los ácidos, y otros de todos conocidos.

XLV—CLASIFICACION COMERCIAL DE LOS HIERROS.

Los hierros del comercio se clasifican en hierros fuertes y en hierros qnebradizos; los primeros son aquellos que se dejan forjar y encorvar lo mismo en frio que en caliente; y los segundos son aquellos que trabajándolos á una temperatura no muy elevada ó en frio se rompen.

Tanto los unos como los otros admiten diferentes denominaciones, segun las formas que presenten; así se llama palastro las planchas de este metal de poco espesor que se emplean generalmente para la fabricacion de las calderas de vapor, gasómetros y cualquier otro recipiente de grandes dimeusiones destinado á contener líquidos ó gases; se les llama hilo de alambre cuando presentan la forma cilíndrica y tienen menos de 4 milímetros de diámetro; hierro en barretas ó cuadradillos si tienen la forma de barras prismáticas rectangulares y finalmente si se presentan en láminas de un espesor menor de 3 milimetros, se les llama hojas y sirven para la fabricacion de la hoja de lata.

Tambien admiten los hierros del comercio las clasificaciones de hierros fundidos, crudos, colados, dulces, y la de arrabios ó fundiciones de afinacion.

XLVI—MODIFICACIONES DE LOS HIERROS POR LA ADICION DE SUSTANCIAS EXTRAÑAS.

Cuando el hierro ductil ha sido obtenido de la refinacion de la fundicion por medlo del carbon vejetal, contiene siempre en mayor ó menor cantidad sustancias extrañas, que le dán propiedades especiales distintas á las que posee cuando está puro.

Cuando contiene ó se le agrega azufre, arsénico ó cobre y se le forja se reduce á fragmentos, calificándose entonces de *frágil en caliente*, y si contiene fósforo es quebradizo en frio, es decir, que calen-

tado hasta el rojo puede trabajársele, pero si está frio se rompe al pretender encorvarlo. La presencia del silicio hace al hierro duro y frágil en frio y en caliente; la del calceo le aumenta notablemente la propiedad de soldarse consigo mismo, y por este estilo los cuerpos adicionados á este metal le comunican propiedades especiales, segun su naturaleza y cantidad.

XLVII—HIERROS EMPLEADOS EN LOS ARSENALES.

El hierro se recibe en nuestros Arsenales, colado en galápagos ó en lingotes, viejo en piezas excluidas, forjado ó batido en arcos ó flejes en cabillas de Lowoor-Boling desde 5 hasta 101 milimetros; en cabillas ordinarias de iguales dimensiones; forjado ó batido en cuadrado ó cuadradillo idem; ordinario forjado ó batido de ángulo desde 2 hasta 37 milímetros; forjado ó batido de ángulo Lowoor Boling, de iguales dimensiones que los precedentes; forjado ó batido segmento ó media caña desde 3 á 50 milímetros; forjado ó batido figura T desde 6 hasta 41, forjado ó batido para baos con nervios; forjado ó batido en planchas ó chapas ordinarias desde menos de 2 milímetros de grueso hasta 37; idem i em en planchas labradas ó figuradas de menos de 2 milímetros de grueso hasta 37; idem idem en planchas ó chapas onduladas de menos de 2 milímetros de grueso hasta iguales dimensiones que los anteriores; forjado ó batido en planchas de Bert Best de menos de 2 milímetros de grueso hasta 37; forjado ó batido en planchas ó chapas de Lorwoor-Boling de menos de 2 milímetros á 37; idem idem forjado ó batido en planchuelas ó pletinas ordinarias desde menos de 2 milímetros hasta 38 y mas; idem idem de T; idem idem en tochos ó galápagos; idem idem en barras para carriles; idem idem del viejo en piezas excluidas; idem idem de la marca Gastihio; idem idem de la idem Blac-Naveu, (nomenclator general de pertrechos).

Además de estos hierros se usan en nuestros Arsenales otros varios, siendo dignos de citarse los de las marcas Best, Best-Best; Best Best Best; Jortishire y Lowmoor-Booligu; cada uno de los cuales se reciben en las formas indicadas anteriormente y en la de doble T y Z.

Tambien son muy usados en nuestros Arsenales los hierros y aceros procedentes del acreditado establecimiento siderúrgico francés

del Creusot y con objeto de establecer una correspondencia entre las denominaciones que dá á sus productos aquel establecimiento y los hierros empleados en nuestros arsenales se dictó por la Superioridad la siguiente nota anexa á la Real órden de 2 de Diciembre de 1878 expresiva de la correspondencia que existe entre las mareas de las planchas de hierro y acero del referido establecimiento, y las que suelen citarse como término de comparacion.

PLANCHAS DEL CREUSOT		EQUIVALENCIAS
De hierro, marca número	2	Planchas de hierros ordinarias.
Id.	3	Id. best.
Id.	4	Id. best-best.
Id.	5	Id. best-best-best.
Id.	6	Id. Fortihire.
Id.	7	Id. Louvmoro.
De acero marca A	9	Planchas de acero, ordinarias.
Id. A	B	Id. superiores.

Tarea algo más que difícil, y sobre todo larga seria ir enumerando siquiera fuese las aplicaciones mas importantes de cada una de estas clases de hierro, puesto que con ellos se hace desde el perno mas pequeño hasta piezas de tanta importancia como el codaste de un buque de grandes dimensiones; desde el valde ó cenicero hasta los generadores de la fuerza motora, que pone en movimiento esas inmensas moles llamadas acorazados modernos; y desde la cabilla que sirve, para tomar vuelta á un cabo cualquiera, hasta las planchas de blindajes que forman los cascos de los buques.

Sirven igualmente estos hierros, para hacer con ellos, cuadernas curvas, nervios de envergar, cables de cadena, fogones, algibes, y en general todas las variadas y diversas piezas, que forman el conjunto llamado buque.

XLVIII—CARACTÉRES DE LOS HIERROS DE BUENA CALIDAD.

Las planchas de hierro sea cualquiera su clase y procedencia, deberán ser homogéneas, de calidad constante ó regular, y tendrán un espesor uniforme, y una superficie plana, lisa, contínua y exenta de defectos. En este concepto, se desecharán, las que contengan veji-

gas ó ampollas, arrugas, pliegues ó asperezas superficiales; sequedades tales como las llamadas, senos, vientos ó escarabajos; pajas ó filamentos de hierro mal adherido á la superficie, pelos, grietas ó fénolas; gotas frias ó escamas que los cilindros laminadores, hayan incrustado en su superficie.

Además, serán indicios de bondad en los hierros, el que nó presenten hoquedades ni acebolladuras; deben tambien conservar la misma consistencia y calidad, después que se hayan recocido ó recalentado, que antes de someterlas al fuego, y finalmente, deben someterse, sin romperse, al doblado, agujereado, corte y remachado.

XLIX—CALCULAR EL PESO DE UN HIERRO CUALQUIERA.

Sabido es de todos que para averiguar el peso de un cuerpo cualquiera, se hace uso de aparatos especiales, llamados básculas, balanzas ó romanas, y cuya descripcion nos evitamos por ser conocidas de todos.

Pero hay veces que, por constituir el cuerpo, cuyo peso se desea averiguar, parte integrante de algún otro, ó por estar sólidamente unido á algun sitio determinado, ó finalmente por sus grandes dimenciones, se hace muy dificil averiguar este peso, mediante aquellos aparatos, y entonces, hace falta calcularlo.

Si el cuerpo presenta formas geométricas regulares, la operacion es sencillísima, pues se reduce á hallar su volúmen y multiplicarle por 7,84 densidad del hierro, con lo cual se tendrá el peso, pues sabemos que es un principio casi axiomático que, volumen por densidad, es igual al peso. Pero si el cuerpo, no tuviese formas geométricas regulares la operacion es algo mas complicada, pero se reduce á ir considerando dividido dicho cuerpo, en trozos que presenten aquellas formas, ó al menos aproximadas, é ir averiguando el volumen de cada una.

Este es el procedimiento seguido generalmente para averiguar el peso de un cuerpo cualquiera; pero tratándose del hierro hay una fórmula práctica fácil de aplicar en todo caso y bastante exacta y es la siguiente: $P = \frac{V \times 7'788}{1000000}$ en la cual V representa el volumen de la pieza cuyo peso se desea averiguar ó sea el producto de sus tres

dimensiones; 7,788 el peso en kg. de un dm^3 y 1000000 el número de cm^3 que tiene un metro cúbico.

L—ACERO.

Se dá el nombre de acero, al cuerpo resultante de la combinacion del hierro con algunas milésimas de carbono, y que se distingue del hierro bruto y del ductil por la cantidad que contiene de esta sustancia y de la fundicion por la propiedad de soldarse consigo mismo que aquella no posee.

LI—SUS CARACTÉRES Y PROPIEDADES.

El acero es un cuerpo de un color gris claro, de estructura granulosa y homogénea, no muy brillante pero puede adquirir esta cualidad física por medio del pulimento y si un pedazo de él se calienta gradualmente toma poco á poco diferentes coloraciones debidas á la formacion en su superficie de una capa delgada de óxido el cual produce este fenómeno.

Pero la propiedad característica del acero y que lo diferencia del hierro es que calentándolo hasta el rojo y enfriándolo luego bruscamente se vuelve menos denso y mas duro y quebradizo cuya propiedad pierde si se calienta nuevamente y se le deja enfriar con lentitud.

El peso específico del acero varia de 7,62 á 7,92 disminuyendo cuando se le templa; la proporcion de carbono que contienen los aceros varia de 0,6 á 1,9 por ciento siendo tanto mas duro un acero, cuanto mayor sea la cantidad de carbono que contenga.

LII—SU DIVISION.

El comercio adquiere los aceros en cuatro variedades distintas, que son: el acero natural ó de forja, el de cementacion, el fundido y el adamascado, pero tambien pueden dividirse ó clasificarse segun el método por que haya sido obtenido que puede ser 1.° de las ménas de hierro directamente, ó reducion de las mismas en las forjas catalanas, constituyendo tanto en uno como en otro caso el acero natural; 2.° calentando hasta el rojo las ménas minerales con carbon

sin que se llegue hasta la fusion obteniendo de este modo el acero de cementacion natural: 3.° por fusion de las menas con carbon en los crisoles, por descarburacion natural de la fuudicion ó por refinacion en los hogares con carbon vegetal; constituyendo el acero de refino: 4.° por refinacion de la fundicion por medio del gas, en hornos de reverbero; dando origen al acero pulido; 5.° por la inyeccion del aire en la fundicion líquida, lo que constituye el acero Bessemer: 6.° y último, por la fusion del hierro colado con sustancias descarburantes.

LIII—APLICACION DEL ACERO NATURAL.

Hemos dicho anteriormente, que el acero natural, era el obtenido directamente de las menas de hierro por su reduccion en las forjas catalanas, y aquí agregaremos, que este acero no es homogéneo ni de composicion constante, pues algunas veces tiene mezclado en su masa cantidades variables de hierro, á lo que es debido el que tambien se le conozca con el nombre de hierro aceroso, muy útil para fabricar con él ciertos instrumentos, sobre todo los empleados en la agricultura.

Se aplica tambien el acero natural, para la fabricacion de sables, espadas, floretes, y en general todas las armas blancas; sirve igualmente para hacer de él los muelles y flejes de los coches y carruajes, y otras varias aplicaciones.

LIV—PREPARACION, CLASIFICACION Y APLICACIONES DEL ACERO DE CEMENTACION.

Sabemos que el acero de cementacion es el que se obtiene calentando hasta el rojo y presencia del carbon las menas de hierro.

La operacion se hace en unas cajas de ladrillos refractarios donde se colocan alternando pero sin que se toquen, capas de barras de hierro ó sus menas y de un cemento compuesto de carbon de leña duro y en polvo, con una poca de ceniza y sal comun. Cargada de este modo la caja, se eleva la temperatura por medio del cok hasta el punto en que funde el cobre y se mantiene dicha temperatura durante unos cuantos dias. La caja en que se colocan las barras de hie-

rro, tienen un orificio apropiado para poderlas sacar y observar el curso de la operacion.

Segun que la operacion, se haga con menas de hierro ó con barras de hierro dúctil, el acero que se obtiene tendrá propiedades distintas; y se clasifica en aceros de cementacion natural y aceros de cementacion ordinaria.

El procedimiento que se sigue para la obtencion del acero de cementacion, es el adoptado para la aceracion superficial de las herramientas de hierro; y la aplicacion del acero de cementacion es, la confeccion de herramientas y útiles para las artes, limas, objetos de quincalla, tijeras y otras.

LV—CARACTÉRES, PROPIEDADES Y CLASIFICACION DEL ACERO FUNDIDO.

El acero fundido, obtenido por la fusion en crisoles de arcilla, de los aceros pertenecientes á las dos clases anteriores, es el mas homogéneo y compacto de todos los aceros.

Hemos indicado que la fusion de los aceros de los cuales se obtiene, se efectua en crisoles de arcilla; la operacion dura próximamente cuatro horas, al cabo de cuyo tiempo el metal que estará bien fluido, se vierte en una lingotera de fundicion, obteniéndose de este modo el acero en barras.

Capaz de tener un bello pulimento; se emplea este acero en la confeccion de resortes ó muelles de relojes, instrumentos de cirujia y bisuteria fina; y por la gran dureza que adquiere con el tiempo, sirve para fabricar con él, las tijeras para cortar metales, incluso las otras variedades de acero, punsones para perforar estos mismos metales, resortes de wagones, tiros de piston, planchas para el blindaje de los buques, cuños de monedas y otros usos.

La union de barras de este acero con otras de hierro dúctil forjadas juntas sirven para la fabricacion de cañones de fusiles.

LVI—ACERO ADAMASCADO.

El acero adamascado conocido tambien por acero de India, es una clase muy renombrada que se emplea para la fabricacion de hojas adamascadas, para sables, puñales, alfanjes y demás armas blancas, y cuya primera materia se obtiene de Cabul en Afganistan.

Tiene este acero las propiedades características de que los ácidos aún los más débiles, le atacan, haciendo aparecer en su superficie dibujos muy variados ó rayas de distintos matices y direcciones, las cuales no desaparecen despues aun cuando se funda el acero. Estos dibujos parecen que son debidos á la presencia en el acero de un carburo de hierro cristalizado, el cual por la accion de los ácidos produce esos matices.

La fabricacion del acero adamascado ha tenido por centro el Oriente; cuyos naturales por procedimientos especiales casi ignorados de la Europa, obtenian un adamascado buenísimo, con que fabricaban sus excelentes y renombradas armas, habiendo disfrutado en este sentído justísima fama, las elaboradas en Dama, ciudad de Siria, y en Damasco, poblacion de la Arabia. Hoy podemos decir que ha cesado el monopolio de esta industria, vinculada como hemos dicho en los pueblos orientales; pues se ha descubierto que agregando al acero pequeñas cantidades; centésimas solamente de plata, platino y cualquier otro metal, se le hace adquirir excelentes cualidades y son suceptibles de tomar un hermoso y bello pulimento por la accion del ácido sulfúrico.

LVII—TEMPLE Y RECOCIDO DEL ACERO.

Cuando se calienta una barra de acero, y se enfria despues rápidamente, adquiere una gran dureza y fragilidad. El enfriamiento se consigue introduciendo el acero, préviamente calentado en agua ó cualquier otro liquido y á esta operacion se le dá el nombre de temple del acero, así como el de recocido; á la operacion necesaria para quitarle la fragilidad y volverle su fuerza y consistencia primitiva; lo que se consigue calentando una barra ú objeto cualquiera de acero templado y dejándole enfriar lentamente.

Para proceder al temple del acero, hace falta ver la temperatura á que el mismo se encuentre, pues segun el objeto para que vaya á ser destinado, es necesario que aquella sea mas ó menos elevada.

Esta temperatura se conoce por los distintos colores que presenta el acero, calentado, en su superficie, y los cuales conservan despues del temple, pudiéndose juzgar por ello la blandura ó dureza del mismo.

Para terminar y despues de hacer constar que los diferentes colores obtenidos en los aceros provienen de un principio de oxidacion exterior, diremos que no siempre se introducen las barras ú objetos de acero que se quieren templar en agua, sino que tambien se utiliza para el acero. algunos metales fundidos, el mercurio, el sebo, las grasas, los aceites y otros cuerpos cualesquiera que parece comunican al acero propiedades más preciadas que si hubiesen sido templados en el agua.

Sin embargo de lo expuesto, el temple que se le dá al acero en las fábricas de armas de Toledo, la cual tan justa fama tiene por sus buenas hojas, se hace introduciendo el acero calentado, en las aguas corrientes del Tajo y dando con la barra que se quiere templar un fuerte golpe al introducirlo en el agua, y con lo cual se averiguan la resistencia de las mismas.

Puede tambien conseguirse una hoja de sable ó espada de regular calidad, calentando fuertemente barras de hierro dúctil ó refinado é introduciéndolas en sebo en pan.

LVIII—CLASIFICACION DE LOS ACEROS EN LAS FÁBRICAS DE BÉLGICA.

En el establecimiento de Seraing (Bélgica) se clasifican los aceros que en él se obtienen del modo siguiente:

Se les dá el nombre de extradulces á aquellos aceros cuyo contenido en carbono varia entre 0,05 y 0,20 por ciento. Este acero puede soldarse, pero no toma el temple y se usa para palastro, chapas para cascos de buques, calderas, alambre, clavos, etc., siendo su fuerza de traccion de 25 a 32 toneladas por pulgada inglesa cuadrada.

La segunda clase, denominada acero dulce, la forman aquellos que contienen de 0,20 á 0:35 por ciento de carbono, tienen fuerza de traccion de 32 á 38 toneladas, pero son ménos dúctiles que los de la clase anterior. Estos aceros se templan mal y sueldan con dificultad, destinándose á construir con ellos carriles, ejes, llantas y cañones.

La tercera clase, llamada acero duro, se caracteriza por un contenido de carbono de 0,35 á 0,50 con una fuerza de traccion de 38 á 46 toneladas. Esta clase no se suelda, pero puede templarse

con facilidad y se usa para carriles, llantas, muelles, vástagos, martillos, etc.

El otro acero, que es el mas duro, contiene de 0,50 á 68 por ciento de carbono, con una resistencia de traccion de 46 á 51 toneladas. No se suelda, pero toma un temple muy fuerte, destinándose por esto á la confeccion de herramientas, limas, sierras y muelles muy delicados.

En el Creusot se clasifican los aceros por el exámen de sus propiedades, resistencia, alargamiento á la rotura y los efectos que en ellos produce el temple, prescindiendo por completo en esta clasificacion de su composicion química.

Los aceros se clasifican en tres calidades representadas por las letras A, B y C. Corresponden á la clase A los aceros obtenidos por el procedimiento de Bessemer, que luego estudiaremos; á la B los fabricados por el método de Martin-Siemens, y á la C los producidos por el mismo método, pero con materiales escogidos, de tal modo que esta calidad resulte comparable con el mejor acero fundido en crisol.

Se subdividen además en números progresivos, que indican el grado de dureza desde el número 1 el mas duro hasta el número 9 para la calidad A, hasta el 10 para la calidad B, y hasta el 11 para la calidad C. (Rodriguez y Alonso. *Tratado de Siderurgia.*)

LIX—ACEROS BESSEMER Y MARTIN-SIEMENS.

Se conoce en la industria con el nombre de acero Bessemer, el que se ha obtenido con arreglo al método ideado por el ingeniero inglés del mismo nombre. Este procedimiento se reduce á inyectar molecularmente una corriente de aire á través de una masa de fundicion en estado de fusion, de manera que quemando el carbono, silicio y otros elementos estraños, que esta contiene, la convierte en hierro puro, al cual se le dá enseguida el carbon necesario, introduciendo en él cantidades variables de una fundicion escogida préviamente, siendo una de las grandes ventajas de este método que, sin necesidad de otro combustible que el indispensable para verificar la fusion de la fundicion y calefaccion del aposento en el cual se opera, se puede obtener de una sola vez, hasta diez mil kilógramos de acero.

El acero de Bessemer puede obtenerse con arreglo á dos proce-

dimientos distintos, el inglés y el nuevo, el primero se obtiene cual hemos indicado, y en el segundo se elimina de la fundicion la cantidad necesaria para la obtencion del acero, sin tener por consiguiente que añadir ninguna otra fundicion.

Con el acero Bessemer se fabrican llantas para ruedas, palastro para las calderas de vapor, ejes de carruajes, rails, cañones y sus proyectiles y objetos duros y pesados, pero no parece conveniente para herramientas, como son: taladros, cinceles, limas, y sobre todo en los casos donde importa que los útiles conserven su filo ó corte de una manera duradera.

El acero blando de Bessemer es una excelente materia para la confeccion de objetos q e hayan de ser estañados.

La fabricacion del acero Bessemer está muy generalizada en Europa, calculándose el producto obtenido anualmente en 475 millones de kilógramos. Una sola fábrica de Bélgica, la de Seraing, produce semanalmente setenta mil kilógramos. En esta fábrica se han preparado hasta cinco clases distintas de acero Bessemer, cuyas denominaciones son: 1.ª blando extra; útil para armas, calderas, planchas para las mismas, cañones, cuerdas de acero y otros efectos, cantidad de carbon de 0,25 á 0,35 por ciento; 2.° blando; para piezas de maquinaria: carbon que contiene de 0,35 á 0,45 por ciento. 3.° medio blando ó medio duro: aplicaciones de esta clase, llantas, rails, vástagos ó ejes de pistones con 0,45 á 0,55 de carbono. 4.° duro, aplicable á la confeccion de muelles de todas clases, instrumentos cortantes, limas, hojas de cuchillos y otros usos: contiene de 0,55 á 0,65 de carbono; y de esta cantidad de carbono arriba, el denominado muy duro que sirve para instrumentos delicados y plumas finas.

El ingeniero Mr. P. Martin, dueño del establecimiento siderúrgico de Sireuil, introdujo una modificacion en la obtencion del acero Bessemer, basando su método de obtencion conocido con el nombre Martin-Siemens en el principio expuesto por Reamur en su obra sobre la fabricacion del acero, que consiste, en incorporar á un baño de fundicion líquida la cantidad de hierro dulce necesaria para que repartiéndose el carbono de aquella en toda la masa, resulte este con la proporcion conveniente qara constituir un acero con el grado de carburacion que se desee.

El principal defecto que presentaba el procedimiento de Reamur, era el no poder depurar convenientemente el producto, que no podia obtenerse lo suficientemente fluido para que las escorias se separasen con facilidad: pero Martin consiguió, haciendo uso de fundiciones puras, y sobre todo gracias á la elevada temperatura desarrollada en los hornos de calor regenerado, sistema Siemens, de los cuales se sirvió, excelentes resultados que han hecho que su método adquiera un creciente desarrollo.

Es evidente que tanto en el horno de Martin-Siemens, como en el aparato convertidor de Bessemer, pueden obtenerse á voluntad, todos los grados de carburacion comprendidos entre la fundicion blanca y el hierro dulce; pues todo se reduce á variar las proporciones relativas de fundicion y hierro empleados.

Mr. Martin distingue en sus patentes cuatro clases de productos, á saber: el metal mixto que apenas puede forjarse: el acero para herramientas ó acero propiamente dicho. 3.° el acero dulce ó metal homogéneo, y 4.°, el hierro fundido que es quebradizo en caliente, porque no es en realidad mas que un hierro quemado.

LX—BONDAD DEL ACERO.

Como quiera que se fabrican numerosas variedades de aceros, destinados á infinitos y distintos usos, hace falta para poder apreciar la bondad de los mismos tener muy presentes los objetos para que se quieran destinarlos.

Por ejemplo, para los moldes no se deben emplear unos aceros muy homogéneos, susceptibles de adquirir mucha pureza y resistencia por efecto de su textura molecular y de su densidad; en cambio los que se distinguen por dedicarse á escoplos, deben ser muy homogéneos, pero de menor densidad aunque de una dureza tal, como sea necesaria, para que resulten de buen corte y de mucha resistencia, y en los que vayan á emplearse en buriles gubias y útiles para tornear metales, hay que buscar un gran filo y apretado, mucha densidad y resistencia, signos característicos de una dureza apropiada al fin que se destinen.

De igual manera es necesario tener muy en cuenta el objeto á que se vá á destinar el acero, para escojerlo en vista de ello, aunque en general se puede decir que los caractéres de bondad de esta ma-

teria son: el que golpeado un pedazo en frio, produzca un sonido claro vivamente argentino y prolongado, indicio seguro de su grano fino y apretado.

En nuestros arsenales se ha dado hasta el dia muy poco uso al acero Bessemer y del Martin-Siemens, empleándose tan solo en la construccion de algnnas pequeñas embarcaciones de vapor, en la de algunas piezas movibles de máquinas, y que en su mayor parte han procedido de la fábrica francesa del Creusot: el consumo del de cementacion y del fundido no dejan de tener importancia y los empleados, son generalmente de la marca de «Turton é hijos» de Scheffiield.

LXI—PRUEBAS Á QUE HAN DE SOMETERSE EN LOS ARSENALES LOS HIERROS QUE EN ELLOS SE RECIBAN.

Condiciones generales para el reconocimiento de las planchas. —Las planchas han de ser perfectamente planas, sus cantos rectos y los ángulos á escuadra. Su grueso ha de ser uniforme, y no presentarán en su superficie grietas, hendiduras, escamas, vejigas, ni otros defectos de laminado.

En los cantos no han de presentarse capas superpuestas que indiquen una imperfecta soldadura.

Para conocer si interiormente existen defectos de laminado, se suspenderán por uno de sus extremos, y golpeando con un martillo pequeño han de producir en toda su extension un sonido claro y vibrante, siendo desechada la que no lo produjera en algun punto. Si existiesen dudas, se suspenderá la plancha por sus cuatro ángulos, colocándola horizontalmente; se cubrirá con una capa delgada de arena fina, y se golpeará ligeramente la cara inferior de la plancha con el martillo; y si existiese algun punto en qne la arena no saltase, la plancha será desechada.

LXII—PRUEBAS REFERENTES A LAS PLANCHAS DE PRIMERA CALIDAD, EQUIVALENTES A LA MARCA INGLESA BEST-BEST.

En las pruebas de traccion que se hagan sobre un pedazo de plancha en la prensa hidráulica destinada á este efecto, han de resistir á razon de 3.460 kilógramos por cada centímetro cuadrado en sentido del laminado, y 2.830 en sentido perpendicular al laminado

LXIII—PRUEBAS EN CALIENTE.

Las planchas de 25 milímetros de espesor para abajo han de admitir en caliente que se doblen hasta que sus dos ramas formen un ángulo de 55 grados, cuando la doblez se haga en sentido paralelo á la direccion del laminado, y 90 cuando sea perpendicular á la direccion del laminado.

LXIV—PRUEBAS EN FRIO.

Las planchas, segun sus espesores y la direccion de la dobladura respecto al laminado, han de admitir, sin que presenten señales de fracturas, los ángulos siguientes formados por sus dos ramas:

PARALELAMENTE AL LAMINADO.

De 25, 24 y 23	milímetros	grueso	. . . 165	grados.
De 22, 21 y 20	id.	id.	. . . 160	»
De 19, 18 y 17	id.	id.	. . . 155	»
De 16, 15, 14, 13 y 12	id.	id.	. . . 145	»
De 11, 10 y 9	id.	id.	. . . 130	»
De 8, 7 y 6	id.	id.	. . . 110	»
De 5 para abajo,	id.	id.	. . . 90	»

PERPENDICULARMENTE AL LAMINADO.

De 25, 24, 23, 22, 21 y 20	milímetros	grueso	. . 175	grados.
De 19, 18 y 17	id.	id.	. . 170	»
De 16, 15, 14, 13 y 12	id.	id.	. . 165	»
De 11, 10 y 9	id.	id.	. . 160	»
De 8, 7 y 6	id.	id.	. . 150	»
De 5 para abajo	id.	id.	. . 140	»

LXV—PLANCHAS DE SEGUNDA CALIDAD, EQUIVALENTE A LA MARCA INGLESA BEST.

Esfuerzos de traccion.—Los trozos de planchas sometidos al esfuerzo de traccion en la prensa hidráulica, han de resistir 3.150 kilógramos por centímetro cuadrado en direccion del laminado y 2,670 en direccion perpendicular al laminado.

PRUEBAS EN CALIENTE.

Las planchas han de doblarse en caliente hasta formar un ángulo de 90 grados, cuando la operacion se verifique en sentido paralelo al laminado, y 60 grados en sentido perpendicular.

PRUEBAS EN FRIO.

Las planchas segun sus espesores y la direccion de la dobladnra respecto al laminado, han de admitir sin que presenten señales de fractura, los ángulos siguientes:

PARALELAMENTE AL LAMINADO.

De 25, 24 y 23	milímetros de	grueso. . .	170	grados.
De 22, 21 y 20	id.	id. . . .	165	»
De 19, 18 y 17	id.	id. . . .	160	»
De 16, 15, 14, 13 y 12	id.	id. . . .	150	»
De 11, 10 y 9	id.	id. . . .	135	»
De 8, 7 y 6	id.	id. . . .	125	»
De 5 para abajo,	id.	id. . . .	105	»

PERPENDICULAR AL LAMINADO.

De 19, 18 y 17	milímetros de	grueso. . .	175	grados.
De 16, 15, 14, 13 y 12	id.	id. . . .	170	»
De 11, 10 y 9	id.	id. . . .	165	»
De 8, 7 y 6	id.	id. . . .	160	»
De 5 para abajo	id.	id. . . .	150	»

La prueba de doblado de las planchas se verificará colocándolas horizontalmente sobre una mesa de fundicion que tendrá sus bordes en ángulo recto y la arista formando un arco de círculo, cuyo radio será de 12 milímetros. La parte de plancha que sobresalga de la mesa tendrá de 7 á 15 centímetros, y la que ha de quedar aplicada sobre la mesa no bajará de un metro cuando la prueba se haga en sentido perpendicular al laminado, y será de todo su ancho cuando se verifique paralelamente al laminado.

Además de estas experiencias, y para cerciorarse de la calidad del hierro, la perfeccion del laminado y la perfecta soldadura de las

placas, se someterá la plancha de ensayo al agujereado en diversos puntos, abriéndose taladros, cuyo diámetro será de tres veces el espesor en las planchas hasta de cinco milímetros; de dos veces hasta diez milímetros, y vez y media de este grueso para arriba. El espacio entre los taladros será en todos los casos de tres diámetros y la distancia á los bordes igual al grueso de la plancha. En la tijera se cortarán tiras, tanto en sentido de la direcciou del laminado como en sentido perpendicular; cuyo aucho mínimo será el grueso de la plancha: en estas pruebas no han de presentarse grietas, ní en las extremidades del trozo de hierro extraido por el punzon, ni en los bordes del agujero de la plancha, ni en el corte de la tijera, ni tampoco capas interpuestas en el espesor de la plancha, que denoten una falta de soldadura. El exámen de las condiciones generales ha de hacerse con todas las planchas. Para las demás planchas se dirigirá una de cada 5o, ó fraccion de 5o, que compongan la entrega. Para las pruebas en caliente, las planchas han de caldearse al color naranja.

LXVI—CONDICIONES GENERALES DE LOS HIERROS DE ÁNGULO.

Las barras no presentarán grietas, hendiduras, escamas, vejigas ni otros defectos que acuse mala calidad del hierro ó defecto del laminado. Los cantos han de ser rectos y limpios.

PRUEBAS DE TRACCION.

Se someterá un trozo de un lado del hierro de un ángulo en la prensa hidráulica en sentido del laminado y deberá resistir un esfuerzo de 3.460 kilógramos por centímetro.

PRUEBAS EN CALIENTE.

Se tomarán de una barra, trozos de unos 3o centímetros de largo. En uno de los trozos se aplicará, una sobre otra, las dos ramas, hasta que se toquen por sus bordes. En otro trozo, se abrirán sus dos ramas hasta que queden en un plano; con este mismo trozo ú otro que hubiere sido llevado á esta misma forma, se doblarán las extremidades en la cuarta parte del ancho total hasta aplicarse hácia el interior sobre el resto del ancho del pedazo. A otro pedazo se le

dará volteando los cantos de las ramas y abriendo un poco el ángulo, una forma de corazon. En otro pedazo, préviamente aplanado, se volteará una extremidad en sentido perpendicular á la fibra. En todas estas operaciones el hierro no presentará grietas ni roturas. Por último, se unirán á calda dos pedazos, quedando perfectamente soldados; se practicarán además las pruebas de punzonado y cortado que se indica para las planchas.

Las condicioues generales serán examinadas en todas las barras, y por las pruebas se torcerán una barra de cada 5o, ó fraccion de 5o. Las pruebas en caliente se verificarán al color naranja. (*R. O. é instrucciones de* 17 *de Abril de* 1880).

LXVII —PRUEBAS Á QUE HAN DE SOMETERSE LOS ACEROS AL SER RECIBIDO EN LOS ARSENALES.

Todos los aceros que se presenten en nuestros arsenales con objeto de ser destinados á los trabajos del ramo de Ingenieros, han de ser de superior calidad y estarán perfectamente laminados, desechándose cuantos presenten el menor defecto de laminacion ó carezcan del nombre ó marca del fabricante bien distintamente visible.

Se apreciará su calidad por medio de pruebas, que para las planchas, los cubre-juntas y barras, serán de tres clases: en frio, en caliente y de temple, para los remaches de dos clases en frio y en caliente, y para las cabillas destinadas á la fabricacion de estos últimos, de otras dos clases: en frio y de temple.

Para las pruebas y sus efectos, se dividirán los materiales presentados á reconocimiento, en lotes de determinado número de piezas ó determinado peso, debiendo considerarse las fracciones que en uno ú otro caso resulten, al hacer la division como un lote.

En la formacion de lotes, no podrán acumularse materiales de un nombre con los de otro, sino que cada cual se considerará con independencia de los demás, cual si constituyese un solo pedido; y en las barras habrán de considerarse diferentes, no solo las secciones distintas, sino las que los tengan semejantes, siempre que haya notable diferencia en sus dimensiones. Tampoco podrán tomarse en cuenta para la constitucion de un mismo lote, materiales iguales, si no se presentan en la misma época y localidad.

Para cada lote se harán las pruebas demostrativas de la calidad de material de una vez, cuando especialmente no se fije otro número,

tomando del mismo, al azar, la pieza ó piezas necesarias al efecto; si los resultados de ellas fueran satisfactorios, el lote se declarará admisible; en el caso contrario será rechazado. Vamos á indicar ahora ligeramente estas pruebas.

PRUEBAS DE LAS PLANCHAS Y CUBRE-JUNTAS

Pruebas en frio.—Para las planchas y cubre-juntas las pruebas en frio tendrán por objeto determinar su resistencia á la traccion y su ductibilidad, tanto en el sentido del laminado como en el perpendicular á él.

Se harán cinco pruebas, por lo menos, para cada lote en cada uno de los sentidos indicados del laminado, determinando por separado los resultados medios de resistencia y alargamiento correspondiente á cada uno de ellos.

Para ejecutar estas pruebas se cortarán barretas de las planchas ó de los cubre-juntas con un cepillo ó un recortador, teniendo cuidado de probar de cada pieza, el mismo número de barretas en el sentido del laminado, que en el perpendicular á él. Dichas barretas se cortarán de modo que su seccion resulte un rectángulo, cuyo lado menor sea el grueso de la plancha, y el mayor de 30 milímetros, para los de 4 milímetros abajo. Para las planchas de 20 milímetros arriba de grueso, el ancho de la barreta será igual á su grueso, de suerte que la seccion resultará, un cuadrado de lado igual al espesor de la plancha.

La longitud de la parte prismática sometida al esfuerzo de traccion será siempre exactamente de 20 centímetros y estará limitada por dos marcas hechas con un punzon. Esta parte prismática irá unida á las cabezas por curvas de enlace, á fin de que las roturas se produzcan siempre entre las marcas hechas con el punzon.

En ningun caso, se reconocerán dichas barretas despues de cortadas.

Cada barreta se someterá á una carga inicial determinada, de manera que produzca un esfuerzo de traccion igual á los 8 décimos del de rotura, calculado con arreglo á los datos de la tabla primera. La espresada carga se mantendrá en accion un minuto, á no ser que el alargamiento de la barreta continúe aumentando, en cuyo caso se esperará á que cese para añadir una nueva carga. De cuarto en

cuarto de minuto se aumentarán las cargas á razon de medio kilógramo por milímetro cuadrado de la seccion primitiva pudiendo retardarse dichos aumentos cuando se note que la barreta, continúa alargándose bajo la accion de la carga procedente. Para cada carga se examinará el alargamiento correspondiente, medido siempre en la longitud comprendida entre las marcas hechas con el punzon. El alargamiento final será el producido en el momento de la rotura.

Ninguna barreta de prueba exenta de defectos, deberá romperse por la accion de la carga inicial, cualquiera que haya sido su alargamiento; así como tampoco deberá dar un alargamiento final inferior á los 8 décimos del alargamiento final medio exijido, cualquiera que sea la carga que haya producido la rotura.

Las cargas de rotura medias mínimas por milímetro cuadrado de la seccion primitiva, y los alargamientos por ciento medios mínimos correspondientes que se exigen para las barretas sometidas á prueba procedente de planchas, según la mena de estas, se expresan en la tabla 1.ª y en la 2.ª, se hallan los mismos datos, para las barretas sacadas de cubre-juntas.

Para las planchas se exijen iguales resultados en las pruebas hechas con barretas cortadas, lo mismo en el sentido transversal que en el longitudinal de aquellos; pero para los cubre-juntas, como se nota en la tabla 2.°, se fijan coeficientes diferentes para cada sentido, atendiendo al modo como se laminan; además en la mayoría de los casos, el ancho de los cubre-juntas no permitirá cortar barretas de las condiciones expresadas, en el sentido tranversal.

En las resistencias medias mínimas, que señalan las tablas 1.ª y 2.ª, se admitirá una tolerancia por defecto, que podrá llegar hasta 2 kilógramos, siempre que la disminucion de resistencia se compense con un aumento de alargamiento, en términos que la suma de aquella y éste obtenidos en la prueba no resulte inferior á la de las correspondientes cantidades de las tablas. Para los alargamientos no hay tolerancia.

Pruebas en caliente.—Las pruebas en caliente de las planchas consistirán, en hacer con un pedazo de las dimenciones convenientes una semiesfera, á la que se dejará un reborde plano del mismo pedazo de la plancha, y el ancho del reborde circular á diez veces esta mis-

ma dimension. El radio de curvatura de la superficie de union del casquete y el reborde será á lo sumo igual á dicho espesor.

Para las planchas cuyo grueso pase de cinco milímetros, se podrá hacer tambien una especie de cubeta de base ó fondo cuadrado y cortado á escuadra con él. Dicho cuadrado tendrá de lado treinta veces, y los costados una altura interior igual á diez veces el mismo grueso. En el centro del fondo de esta cubeta, se practicará una abertura circular. y se trabajará la plancha de suerte, que se proyecte en forma cilíndrica ó tubular, un borde perpendicular al plano del fondo, en direccion opuesta á la de los costados de dicha cubeta. Medido el diámetro interior de la referida abertura, después de terminado el trabajo, deberá ser igual á veinte veces el grueso de la plancha, y la altura del borde, cinco veces el mismo grueso. Todos los ángulos deberán estar redondeados y su radio de curvatura ser igual al grueso de la plancha.

Los objetos expresados hechos con todas las precauciones que el acero exije, no deberán presentar grietas, ni defecto alguno, aún cuando se los haya enfriado en una fuerte corriente de aire.

La prueba de la cubeta nó es rigorosamente obligatoria, queda á juicio del Ingeniero encargado de practicar el reconocimiento, disponer ó nó su ejecución, según estime conveniente.

Pruebas del temple.—Para las pruebas de temple se cortarán de las planchas y cubre-juntas tiras de 26 centímetros de largo y 4 de ancho, tanto en sentído del laminado, como en el perpendicular á él; excepcion hecha de los casos en qne los cubre-juntas tenga menos de 26 centímetros de ancho, que sólo se cortarán dichas tiras en el primer sentido. Matado el filo de sus aristas con una lima musa, y nó consintiendo de ningun modo que se redondeen, se calentarán uniformemente hasta el rojo cereza un poco oscuro y templarán en agua á la temperatura de 28°. Así preparados y sometidos á la accion de la prensa, deberán tomar, sin que aparezcan indicios de rotura, una curvatura permanente, cuyo rádio mínimo interiormente, nó deberá ser mayor que el gruso de la tira probada.

Estas mismas tiras, cuando procedan, de planchas destinadas á la construccion de calderas, deberán doblarse bajo la accion de la prensa, sin presentar indicios de rotura, hasta que las dos mitades se apliquen completamente una sobre otra.

LXVIII —PRUEBAS DE LAS BARRAS.

Pruebas en frio. Las pruebas en frio de las barras tendrán por objeto determinar su resistencia á la traccion y su ductilidad. Para conseguirlo se cortarán barretas de ellas del modo que se há dicho para las planchas y cubre-juntas, que tendrán de grueso el de la barra, y el ancho correspondiente á las barretas de plancha de igual grueso al de la barra sometida á prueba; esto es, 30 centímetros para las procedentes be barras de 4 milímetros arriba y 20 centímetros para las de 4 milímetros abajo. Dichas barretas no se recocerán en ningun caso.

La carga inicial á que han de someterse, se determinará del modo que se há dicho para las planchas, calculándolas conforme á los datos de la tabla 3.ª, procediéndose en todo lo demás de la prueba, como en la de las planchas.

Ninguna barreta exenta de defectos, deberá romporse bajo el esfuerzo de la carga inicial, ni dar un alargamiento final inferior á los 8 décimos del alargamiento final medio exijido.

Las cargas de rotura medias mínimas por milímetros cuadrados de la seccion primitiva de las barretas, y los alargamientos mínimos cosrespondientes para las pruebas de barra, se indican en la tabla 3.ª.

Pruebas en caliente.--Las pruebas en caliente para las angulares consistirán en voltear un pedazo cortado de la punta de una barra, de modo que uno de los lados del angular quede en su mismo plano, y el otro forme un cilindro cuyo diámetro interior sea igual á tres veces y media el ancho del lado que quedó en su plano. En otra punta cortada de otra barra, se abrirá el ángulo hasta tanto que las caras interiores queden sensiblemente en el mismo plano. Y finalmente, en otra punta tomada de una tercera barra, se cerrará el ángulo hasta que los dos lados lleguen á quedar en contacto.

Ninguno de los pedazos de angulares sometido á estas pruebas, debe presentar picaduras, grietas, fendas, ni defecto alguno.

Las barras de U y las de Z se someterán á las mismas pruebas que las angulares, para lo cual se cortarán por su centro de figura en dos porciones, á fin de tener dos angulares de lados iguales.

Las barras de T se probarán en caliente: Primero, cortando un pedazo de barra y encorvando la porcion horizontal ó cabeza de la T, de modo que forme un semi-cilindro cuyo diámetro interior sea igual á cuatro veces la altura de la T, permaneciendo la parte inferior ó cuerpo de ésta en su propio plano. Segundo: cortando en uno de los extremos de otra barra el cuerpo de la T longitudinalmente por su centro, en extensión igual á tres veces la altura total de la barra; y practicando un taladro al extremo de dicho córte, para impedir se prolongue, se doblará en un plano la porcion cortada, hasta que llegue á formar un ángulo de 45° con la que permanece intacta. Al verificarlo, se tendrá cuidado de conservarla rectilínea, y que la curva, vértice del ángulo formado, sea de pequeño radio.

Las barras de T con nervio y las de doble T, se probarán cortando y talandrado el extremo de una barra, como acaba de decirse, y doblando despues en una ó varias caldas la porcion cortada que lleva el nervio, en aquéllas, y una cualquiera de las dos porciones que resultan separadas, en éstas, hasta formar un ángulo sensiblemente de 45° con la parte del cuerpo de la T que permanece entera. Se procurará, como en el caso anterior, que la parte doblada se mantenga rectilínea, y que la curva de union ó vértice del ángulo tenga un radio pequeño.

Pruebas de temple —Para las pruebas de temple de las barras se cortarán de ellas tiras de las dimensiones que queda dicho en las pruebas de temple de las planchas, y se procederá con ellas de igual modo que con las de estas; el radio interior de la curvatura permanente que dichas tiras deben afectar, una vez sometidas á la prensa, no debe ser superior á vez y media el grueso de la tira, cuando las barras se destinen á la construccion general, y á lo más, igual á dicho grueso, si hubieran de emplearse en la de calderas.

LXIX—PREUBAS DE LOS REMACHES Y DE LAS CABILLAS.

Pruebas en frio.—Las cabillas destinadas á la fabricación de remaches, habrán de ofrecer una insistencia á la tracción, que no deberá ser menor de 42 kilógramos ni mayor de 50 por milímetro cuadrado de sección, con un alargamiento mínimo de 20 por 100 en una longitud de 20 centímetros.

Para asegurarse de que las cabillas reunen estas condiciones, se probarán convenientemente.

Pruebas de temple.—Se probarán además las cabillas, cortando de ellas pedazos que se calentarán gradualmente hasta el rojo cereza oscuro, y enfriarán en agua á la temperatura de 28°, debiendo tomar á la prensa una curvatura permanente, cuyo rádio interior será igual al de la seccion de la cabilla.

Los remaches deberan estar hechos con cabillas de las condiciones expresadas, circunstancia de que podrá cerciorarse el encargado de imprecionar su fabricacíon, antes de darse principio á ella, practicando las pruebas que quedan indicadas, para las que deberá contar el fabricante en su establecimiento, con los elementos necesarios al efecto.

Todos los remaches además, deben haberse hecho calentando la cabilla convenientemente, y teniendo cuidado de que, terminados aquéllos, su enfriamiento haya tenido lugar gradualmente.

Pruebas en frio y en caliente.—Las pruebas para los remaches serán cuatro, y consistirán; en doblar en frio un remache hasta que forme un semi-círculo, sin que aparezca la menor señal de rotura ó disgregación. Otro remache se doblará en caliente de modo que forme un ángulo, sin que se note alteracion alguna en su textura. A un tercero se le aplastará la cabeza en caliente, hasta que su diámetro resulte igual á dos veces y media el del cuerpo del mismo remache, sin que se agrieten los bordes de aquella. Y finalmente, en el cuerpo de otro remache se practicará una hendidura con un corta-hierro, doblándolo hácia el lado opuesto de dicha cortadura, para poner á la vista la textura del material.

Tabla primera

PLANCHAS

Grueso en milímetros	PLANCHAS PARA CONSTRUCCIONES		PLANCHAS PARA CALDERAS	
	Carga media mínima — KILÓGRAMOS	Alargamiento final medio mínimo por 100	Carga medio mínima — KILÓGRAMOS	Alargamiento final medio mínimo por 100
De 1 1/2 á 2 exclusive.	47	10	»	»
De 2 á 3 id.	46	13	»	»
De 3 á 4 id.	45	16	»	»
De 4 á 6 id.	45	18	45	22
De 6 á 8 id.	43	21	42	25
De 8 á 20 id.	42	22	42	26
De 20 á 30 inclusive.	42	24	40	26

TABLA SEGUNDA.—CUBRE-JUNTAS

Grueso en milímetros	A LO LARGO		AL TRAVÉS	
	Carga media mínima — KILÓGRAMOS	Alargamiento final medio mínimo por 100	Carga media mínima — KILÓGRAMOS	Alargamiento final medio mínimo por 100
De 1 1/2 á 4 exclusive	47	13	45	12
De 4 á 6 id.	46	19	44	17
De 5 á 8 id.	44	22	42	20
De 8 á 20 id	43	23	41	21
De 20 á 30 inclusive	43	25	41	23

TABLA TERCERA.—BARRAS DE TODAS SECCIONES

GRUESO DE LAS BARRAS EN MILÍMETROS	ANGULARES, BARRAS DE NERVIOS, BARRAS DE T SENCILLAS		BARRAS DE T CON NERVIO, DE DOBLE T, DE U, DE Z.		ANGULARES PARA CALDERAS	
	Carga media mínima — KILÓGRAMOS	Alargamiento final medio mínimo por 100	Carga media mínima — KILÓGRAMOS	Alargamiento final medio mínimo por 00	Carga media mínima — KILÓGRAMOS	Alargamiento final medio mínimo por 100
De 2 á 4 exclusive	46	18	46	16	»	»
De 4 á 6 id.	44	22	44	20	46	22
De 6 á 8 id.	44	22	44	20	44	26
De 8 arriba	42	24	44	22	42	26

CAPÍTULO V

LXX—JARCIA DE ALAMBRE.

A la reunion de varias fibras de una sustancia textil cualquiera, torcidas unas sobre otras en forma de cuerdas se dá el nombre de jarcias y si en vez de fibras textiles se colchan ó tuercen alambres de hierro, zinc, cobre ó cualquier otro metal dúctil, se dice que la jarcia es metálica ó de alambre, las cuales van sustituyendo á las de cáñamo, en todos los cabos firmes de los buques á causa de su mayor duracion y resistencia y porque una vez tezada no necesita estirarse nuevamente, cosa que hay que verificar con alguna frecuencia con la de cáñamo.

Además en los buques de vapor tan generalizados hoy en la navegacion, el humo escapado por las chimeneas de los mismos y las partículas incandescentes que este suele arrastrar, deterioran la jarcia de cáñamo, cosa que no sucede con la metálica.

La jarcia de alambre que reune las mejores condiciones, tanto de consistencia como de duracion, es la fabricada con alambres bien templados de hierro fibroso y de una torsión ó colchado de igual tension en los alambres que forman los cordones y los cabos.

LXXI—CABLES DE CADENA.

Tanto con el objeto de amarrar los buques en los muelles ó embarcaderos, como igualmente para sostener las anclas que llevan los mismos para dar fondo en los puertos, se están usando en la actualidad cadenas ó cables de hierro que sustituyen con ventajas notables á las usadas antiguamente de cáñamo ó esparto, tanto por su duracion como por su resistencia y no deteriorarse con el roce.

Estas cadenas están formadas por marcos rectangulares ó elíp-

ticos, de hierro, los cuales se unen unos á otros formando piezas como de unas quince brazas de longitud, los cuales se unen despues por medio de grilletes, pudiéndoseles dar de esta manera la longitud que se desea. Cada uno de estos marcos de hierro de longitud de dos á cuatro centímetros próximamente que hemos dicho forman las cadenas, se llaman eslabones.

El eslabon an lar no se usa ya en las cadenas porque al estirarse estas se debilitan considerablemente á consecuencia del cambio molecular que trata de imprimirles las tracciones de que son objeto, prefiriéndose el eslabon cuadrilátero, que resiste mejor cuando se estira en cualquier sentido al variar de forma. Tambien suelen ser estos eslabones elipticos y en ese caso lleva un trozo del mismo metal, formando un eje menor que recibe el nombre de contrete y se pone con objeto de darle mas resistencia y evitar que se alveolen.

Cortada en sentido perpendicular la barra que forma los eslabones cuadriláteros, la seccion que resultá es un cuadrado ó rectángulo; y el eslabon elíptico y el circular presentan una seccion de esta última figura.

Además de los usos que hemos indicado se destinan los cables de cadena en los buques para los cabos de barbiquejos mostachos y trincas del bauprés y para vientos de las chimeneas y otros cabos, y su resistencia se calcula, nó por la mena ó circunferencia como se hace con los cables de cáñamo, sinó por el diámetro del eslabon.

LXXII—RESISTENCIA COMPARATIVA DE LOS CABLES DE CADENA Y LOS DE CÁÑAMO.

La resistencia comparativa de los cables de cadena con los de cáñamo es próximamente de uno á diez y con la jarcia de alambre de uno á dos; mas claro, un cabo de un centímetro de diámetro de eslabon, de cadena, que sostenga un peso cualquiera debe ser reemplazado para producir el mismo efecto por un cabo de alambre de dos centímetros de mena ó por uno de cáñamo de diez centimetros.

El siguiente cuadro que pone el señor Ceron en su obra, varias veces citadas, muestra claramente el diámetro que deben tener las mayas de un cable de hierro y la mena de uno de cáñamo para que pueda sosteuer igual peso.

CABLES DE HIERRO	CABLES DE CÁÑAMO	SOSTIENEN EN KILÓGRAMOS
Diámetro de la malla en milímetros	Diámetro en milímetros.	
21,34	65,55	12,188
25,40	80,30	18,282
28,45	89,90	26,407
31.50	97.50	32,501
33,05	105,70	35,548
34.55	115,95	38,595
38,10	129,05	44,689
41,15	137,25	52,814
44.25	148,30	60,939
47,30	160,60	71,095

LXXIII—HOJA DE LATA.

Se conoce con este nombre las láminas muy delgadas de palastro estañado. Para estañar el palastro se lavan primero las hojas del mismo, con agua de salvado que se haya vuelto ágria y con ácido sulfúrico diluido; despues se las sumerje en sebo fundido y en seguida en el estaño tambien fundido. La inmersion de estas planchas en sebo fundido tiene por objeto el evitar la oxidacion del estaño. Cuando las hojas metálicas están cubiertas de una capa suficiente de estaño se les retira del baño batiéndola con una vara y frotándola con un manojo de cáñamo y salvado á fin de hacer homogéneo el estañado.

En el comercio se distinguen la hoja de lata agria; la brillante dulce y la mate dulce, segun se haya empleado en su fabricacion el estaño puro ó una aleacion de una parte de estaño y dos partes de plomo.

La hoja de lata fabricada como acaba de decirse tiene el defecto de ser muy blanda y fácilmente fusible, pudiéndose evitar estos inconvenientes aleando con el estaño un diez y seis avos de nikel, segun aconsejan Bucke y Lanmatsch, Esta hoja de lata resultaria de un precio mas elevado, pero este aumento de precio está compensado

por emplearse en esta aleacion la mitad menos de estaño puro y por la duracion y buenas cualidades del producto obtenido.

El mismo procedimiento que hemos esplicado para el estañado del palastro y su conversion en hoja de lata, se sigue tambien para estañar los utensilios de cocina, de hierro batido y los tenedores de esta misma sustancia.

En la superficie de la hoja de lata hay una cristalizacion que puede descubrirse disolviendo en un ácido la película de estaño que la oculta y entonces se produce lo que se llama muer ó muaré metálico. Para prepararlo se calienta débilmente la hoja de lata; con una esponja fina se pasa por su superficie una capa igual de un líquido ácido, y á muy poco tiempo de dado el baño aparece la cristalizacion, introduciéndose entonces la lámina en agua para detener la accion del ácido. Puede modificarse el aspecto del muer calentando la hoja de lata á diversas temperaturas antes de darle el baño, debiendo advertirse que cuanto mas elevada sea la temperatura de la hoja de lata mas pequeños serán los cristales del muaré y por tanto de mejor aspecto. El muer se barniza despues en seco con barnices blanco ó de colores para que se conserve y hermosee.

LXXIV.—CONSERVACION DE LOS HIERROS.

Para preservar los hierros de la oxidación que produce en ellos la acción simultánea del aire y del agua se recubre con algun cuerpo no oxidante ni fácilmente oxidable, en cuyo concepto es muy frecuente pintarlos, operacion necesaria sobre todo para aquellos que forman los cascos de los buques.

Ya hemos visto tambien que para preservar á los hierros de la acción atmosférica y de las que pudieran ejercer sobre ellos determinados ácidos ó bases se recurre á su estañado; pero no es el estaño el solo metal que sirve para preservar al hierro de la oxidación sino que el zinc tambien posee iguales condiciones. Sin embargo hasta hace pocos años no se ha hecho uso de esta propiedad, siendo M. Sorel el primero que en 1836 obtuvo un breve de invención para la galvanización ó zingado del hierro. El procedimiento seguido para el zingado puede decirse que es el mismo que se sigue para el estañado, pero con la diferencia de que así como el estaño hace mu-

cho más fácil la oxidación del hierro cuando ha quedado alguna parte de él sin cubrir, el zinc por el contrario, proteje al hierro de la oxidación, no solo en aquellas partes que lo cubre, sino tambien en las que por consecuencia de la imperfeccion del procedimiento quedaran al descubierto, siendo ésta la propiedad que caracteriza á los hierros galvanizados.

El hierro galvanizado ó zingado se conserva perfectamente durante mucho tiempo, pues según las experiencias del doctor Max Pettenkofer presidente que fué de la comisión de los caminos de hierro bávaros, una hoja de hierro galvanizado puede perder por oxidación en el espacio de veinte y siete años 0,179 gramos por decímetro cuadrado, operándose la destrucción del metal con tanta lentitud que se hace imposible y difícil de apreciar.

Los hilos telegráficos están formados por hierros galvanizados, y muchas de las planchas de hierro y acero con que se hacen la mayor parte de los buques modernos se someten préviamente al zingado.

LXXV.—LATON, SUS CARACTÉRES FÍSICOS-QUÍMICOS.

El laton, ó cobre amarillo, es una aleación de cobre y zinc en proporciones variables según el uso á que vaya á destinarse, conteniendo casi siempre además, cortas cantidades de plomo, hierro y estaño, que le comunican propiedades caracterísiticas.

Además los latones encierran muy frecuentemente, arsénico, nó solamente porque para su obtención se haga uso del zinc arsenical, sino porque suele agregársele á los dos metales de que se obtiene, restos de laton recojidos de todas partes, en los cuales suelen encontrarse algunas veces, fragmentos de la aleacion conocida con el nombre de tumbaga ó cobre blanco que lo contiene.

El laton es de un color amarillo dorado mas ó menos vivo, dúctil y maleable en frio, quebradizo en caliente, flexible y fácil de vaciar; es duro y tenaz y no es atacable por el aire. Su densidad varia con el temple y su composición, pero oscila entre 8'20 y 8'90.

Las aleaciones conocidas con los nombres, de similor pinchbech ó metal del príncipe Roberto y otras, están tambien compuestas de cobre y zinc; y la tumbaga contiene á estos dos metales y arsénico, en la proporción este último de un uno por ciento.

LXXVI.—MERCURIO, SUS CARACTÉRES FÍSICO-QUÍMICOS.

El mercurio es un metal que se halla en la naturaleza, natívo, aunque en pequeñas cantidades y mas comunmente unido al azufre, por cuanto el mineral conocido con el nombre de cinabrio y del cual se obtiene con facilidad por la accion del calor y del aire, es un súlfuro de mercurio.

Este metal es líquido, de un color blanco como la plata y muy brillante, por cuya razon se le conoce tambien con el nombre de plata viva, pues sus moléculas están además dotadas de una gran movilidad; se solidifica este metal á los 40° bajo cero, y en este estado ocupa por su maleabilidad, tenacidad y ductilidad, un lugar intermedio entre el plomo y el estaño: hierve á los 350° y su peso específico á 0° de temperatura es 13,59.

El mercurio se altera muy lentamente á la temperatura ordinaria en contacto con el aire, pero por medio de la agitación se forma luego en su superficie una capa de color gris negruzco que es el óxido mercúrico.

Este cuerpo á pesar de ser líquido, tiene la propiedad de no mojar á casi ninguna sustancia; y finalmente no tiene olor ni sabor, y á la temperatura ordinaria dá algunos vapores que obran fuertemente sobre la economia animal, produciendo á las personas que están expuestas á ellos, temblores y salivaciones abundantes.

LXXVII.—NIKEL, SUS CARACTÉRES FÍSICOS-QUÍMICOS

El metal conocido con este nombre, no se encuentra casi nunca puro en la naturalezá, sino en unión con otros cuerpos y particularmente con el hierro, formando minerales de los cuales se obtiene.

El metal obtenido por la reducion del óxido á una temperatura muy elevada, es de un color blanco gris, de densidad de 8'400 á 8'800, según el batido, y se puede forjar trabajándolo con precaución y en caliente, adquiriendo mucho brillo y la dureza del hierro. El nikel no se oxida por la acción del aire á la temperatura ordinaria, pero si se calienta hasta el rojo lo hace lentamente; y descompone el vapor de agua aunque con alguna dificultad.

Este metal se alea fácilmente con el hierro, cobalto, cobre, an-

timonio, zinc, estaño y otros, cuyas aleaciodes que luego estudiaremos, alcanza mucha importancia en la industria.

LXXVIII.—ORO, SUS CARACTÉRES FÍSICO-QUÍMICOS.

Este precioso metal se encuentra algunas veces en estado nativo, bien sea simplemente mezclado con las arenas de aluvion procedentes de los terrenos antiguos como sucede en California, Australia y Montes-Urales; ó bien en las arenas de algunos rios entre los cuales han merecido especial renombre, por su importancia en España, el Tajo, el Darro, el Miño y algún otro. En este estado se vé generalmente en forma de diminutas pajitas ó en pepitas de pequeños tamaños; rara vez cristalizados en cubos ó sus derivaciones y se separa de los cuerpos con los cuales se encuentra por lavados sucesivos, sobre artezones inclinados, con ranuras.

Otras veces se encuentra al oro, en filones ó venas, entre rocas de cuarzo y otras finalmente, combinados con otros metales como son: la plata, cobre, plomo, iridio etc. y en este caso se obtiene el oro por amalgamación; es decir, que se produce una aleación con el mercurio, porque despues, calentándola, el mercurio se evapora y queda solo el oro.

Las propiedades del metal que estudiamos son las siguientes: es de un hermoso color amarillo que tira á rojo, insipido, inodoro, es el más dúctil y maleable de todos los metales; pues de él se hacen hojas hasta de un milésimo de milímetro de espesor; es tan blando como el plomo y su densidad es de 19,5.

Es completamente inalterable en el aire, como igualmente en el agua y los óxidos; siendo el agua régia ó sea la mezcla de cinco partes de ácido nítrico con cuatro de ácido cloridrico, el único líquido capaz de disolverlo.

LXXIX —PLATA, SUS CARACTÉRES FÍSICOS-QUÍMICOS

La plata es otro metal que se halla en la naturaleza en estado nativo en combinación con otros cuerpos entre los cuales son los más ricos el sulfuro, el antimoniuro, el cloruro (plata córnea) y los sulfurss dobles y múltip'es.

Para obtenerla cuando se encuentra en estado de combinación

se efectnan diversas operaciones según la riqueza del mineral, que tiene por objeto reducir la plata al estado metálico, y después unirla al mercurio ó al plomo para obtenerla por los procedimientos químicos conocidos con los nombres de, cloruración. amalgamación y copelación.

La plata, qne es un metal muy blanco, suele presentarse algunas veces de un color amarillento y cuando por procedimientos químicos se precipita de sus combinaciones aparece en forma de un polvo negro agrisado. Es insípida é inodora, muy tenaz, muy dúctil y maleable, ocupando por estas dos últimas propiedades el primer lugar despues del oro; su densidad es de 10,54 y su dureza ocupa lugar intermedio entre la del oro y el cobre. Es inalterable en el aire, en el oxígeno y en el agua; los álcalis no la atacan; el ácido nítrico la disuelve y el sulfídrico forma sobre ella una capa superficial negruzca.

LXXX.—MODO DE RECONOCERLOS.

Los metales que acabamos de estudiar pueden reconocerse á mas de por las propiedades de que hemos hecho mérito, por otras especiales y características: así, por ejemplo, el mercurio puede reconocerse si está puro por la propiedad que tiene al ser agitado con los cuerpos grasos y con el azúcar, de dividírse en una multitud de glóbulos pequeños que dán un color gris á la mezcla, tambien puede reconocerse si contiene plomo, estaño ó bismuto, (metales con los cuales es muy fácil adulterarlo), vertiendo sobre una lámina de piedra ó vidrio una pequeña cantidad, y si es puro, se dividirán en globulillos perfectamente esféricos que nó perderán su forma aún cuando se les haga resbalar por el plano, pero si contuviera aquellos metales, los globulillos serán achatados y al correr sobre la superficie en que estuvieran vertidos formarán cola, es decir que se alargarán hácia la parte posterior.

El nikel, contiene casi siempre pequeñas cantidades de cobalto, que no le quita su bondad para los usos á que se destina en las artes; pero sin embargo como esta sustancia extraña pudiera estar en cantidades considerables, se puede averiguar por el siguiente procedimiento: se atacan sus disoluciones en los ácido por el ácido oxálico, que precipita los metales en estado de oxalatos los cuales despues de

lavados se disuelven en amoniaco y se deja la disolucion en contacto con el aire. El amoniaco se desprende y el oxalato de nikel se precipita; quedando en disolución el de cobalto que dá al líquido un color de grosella. El oxalato de nikel se calienta despues hasta una temperatura muy elevada en un crisol tapado y se obtiene el metal puro.

Como quiera que al oro se le agrega siempre otros metales, particularmente el cobre, para darle pureza es conveniente averiguar las proporciones de la liga, lo cual se consigue bastante aproximadamente con la piedra de toque. Esta piedra puede ser el jaspe ó cualquier otro mineral inalterable por los ácidos y lo suficientemente duro para que cuando se frote sobre él un objeto cualquiera que contenga oro deje algunas moléculas Estas moléculas que dejan un trazo sobre la piedra, se atacan despues por el ácido nitrico que disolverá todas las sustancias extrañas que contuviese el oro, juzgándose acerca de las sustancias extrañas por las disueltas, pudiéndose tambien ensayar los oros, cuando se reciban en grandes cantidades por medio de la copelacion con el plomo.

Y para reconocer la plata, se trata con el ácido nítrico á fin de ver si es soluble, y si esta solucion precipita por el ácido clorídrico, y el precipitado se disuelve en amoniaco; en cuyo caso la plata cuando menos será casi pura; tambien puede observarse viendo si se ennegrece por la accion de los vapores sulfurosos.

LXXXI.—APLICACIONES.

Las aplicaciones del laton son variadísimas, y muy importantes, pues se dedica á fabricar una infinidad de utensilios de menaje, la mayor parte de los instrumentos de física, cuerdas de instrumentos de música, botones, etc. Con él se imita el oro con el que se fabrica en Francia é Inglaterra desde hace mucho tiempo un sin número de objetos, como lámparas, candelabros y otros.

Las del nikel son casi exclusivamente para aleaciones con el hierro, el cobre, zinc, cobalto, estaño y otros, constituyendo segun los cuerpos con que se alea y las proporciones en que lo verifique, las mezclas conocidas con el nombre de metal ordinario, metal blanco, Electro, Tutenag y la soldadura para el metal blanco.

Las aplicaciones mas frecuentes del mercurio son: para cons-

trucciones de termómetros, barómetros y manómetros, el azogado de los espejos y en los laboratorios de química para llenar la cuba hidrárgiro-neumática.

En las grandes industrias sirve para la obtencion del oro y la plata de sus minerales, y en farmacia sirve para la confeccion de algunos ungüentos y sus compuestos tienen tambien muchas aplicaciones.

Las del oro y la plata son principalmente la confeccion de alhajas y monedas; como igualmente en adornos y bordados y otros, aun cuando por su mucho valor se hallan algo limitadas.

LXXXII—CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS QUE SE RECIBEN EN NUESTROS ARSENALES.

De los cuerpos que han sido objeto de nuestro estudio en esta leccion, únicamente el laton, es el que se recibe en cantidades considerables en nuesfros arsenales y por tanto, nos detendremos algo para indicar las pruebas á que debe someterse al ser recibido en los mismos y condiciones á que debe satisfacer para ser declarado admisible, y con respecto á las demás, diremos que el exámen detenido de sus caractéres para ver si son las propiedades que le hemos atribuido, será indicio seguro de sus bondades ó adulteraciones.

Laton—(*Boletin de Maquinistas de la Armada*,—MANUEL ESTRADA.)

«El laton lo clasificaremos en tres grupos, á sader: 1.° barras, 2.° planchas y 3.° alambre.»

CONDÍCIONES QUE DEBEN REUNIR LAS BARRAS.

«Las barras ó cabillas de laton pueden ser de dos clases: primera, de laton ordinario; segunda, del llamado *metal de patente* ó de Muntz.»

«Sea cual fuere su clase, ofrecerá la superficie de las barras acabadas de limpiar con la lima ó cincel, ese color amarillo característico de la aleacion, que en términos técnicos se denomina *amari-*

llo de laton y que prácticamente debe parecerse mucho al amarillo de oro, desechándose las barras que tengan un tinte cobrizo ó las que lo presenten blanquecino. Estarán las barras perfectamente calibradas de extremo á extremo y laminadas con esmero; no deberán aceptarse las que contengan cavidades ó asperezas superficiales, en las que descubran soluciones de continuidad interior, como los senos, vientos y escarabajos, ó revelen una aleación mal formada ó falta de homogeneidad en la extructura.»

«Las barras ó cabillas de *laton ordinario,* carecerán de esas venas longitudinales, verdaderas grietas latentes, cuya presencia se revela á veces por un cambio de brillo ó de color, á lo largo de una misma arista longitudinal y que provienen de la imperfecta soldadura de unas fibras con otras durante el laminado. Como las barras que tienen las citadas venas, se divíden fácilmente en dos mitades cuando se les somete á un ligero esfuerzo, se verá si es fácil dividir en dos partes, mediante una percusión ó una torción moderadas, aquellas barras en que se sospeche ese defecto.»

«Destinándose por lo comun á los trabajos de lima y torno las barras de laton ordinario, deberán contener estas un 2 por 100 de plomo, para que las virutas se desprendan con facilidad y no emboten las herramientas, es decir, que el laton de esta clase será del llamado *seco* ó de *tornero*. La proporción del cobre en esta aleación podrá variar del 63 al 67 por 100, y la del zinc desde el 35 hasta ef 31 por 100, siendo la mas recomendable, y por consiguiente aquella á la cual se dará la preferencia en igualdad de circunstancias, la composición siguiente:

Cobre, 65,80. Zinc, 31,80, Plomo, 2,15. Estaño, 0,25.

«El metal de Muntz deberá prestarse al forjado en caliente, y ofrecerá en el sentido del lamínado una resistencia determinada. Para cerciorarse de que posee la primera propiedad, se calentará en la fragua, cuidando de que no reciba directamente el aire de la tobera, hasta que tome el color *rojo oscuro*, llamado tambien *color de cereza ó color de hígado*, en los talleres de construccion, y se forjará un clavo con la cabilla que se quiera probar: si esta resiste, sin romperse ni agrietarse, el recalcado y batido necesarios para formar la cabeza del clavo con el martillo, y nó por medio de la estampa, se

conceptuarán de buena calidad las barras. El laton de esta clase, sometido á esfuerzo de tracción longitudinal, deberá resistir por lo menos 210 kilógramos por centímetro cuadrado de su seoción trasversal.»

CONDICIONES Á QUE HAN DE SATISFACER LAS PLANCHAS

«Las planchas de laton estarán perfectamente laminadas, carecerán de oquedades y asperezas, ofreciendo una superficie terza, unida y contínua y tendrán sus bordes rectos, bien recortados y exentos de grietas en sus inmediaciones. Su color natural deberá ser muy parecido al *amarillo de oro*: para apreciar con exactitud el verdadero color de la a'eacion, poniéndose á cubierto de los errores á que pudiera conducir la acción de los agentes exteriores sobre la superficie de las planchas ó el baño que suelen dar á estas los fabricantes para realzar su color, resultando el que les es propio, baño compuesto comunmente de goma laca, sangre de drago y espíritu de vino, se rascará la superficie metálica con el filo de una herramienta cortante hasta la profundidad que se conceptúe necesaria.»

«Las dimensiones habituales de las planchas son: longitud $1^{m}60$, ancho $0^{m}68$, pudiendo ser su grueso de menos de un milímetro ó de 1, 2, 3, 4, 5 y 6 milímetros. Las de mayor consumo son las de 1, de 2 y aún de 3 milímetros, empleándose muy raras veces las de 5 y 6 milímetros, Puede tolerarse, sin que de ello resulten sérios inconvenientes, una diforencia de 6 milímetros en más ó en menos de lo que se haya creido necesario, para los largos, y de 3 milímetros para los ancho. La iey del metal se probará doblando y desdoblando tres veces consecutivas la punta de una plancha y se tendrá por buena la calidad del laton si de esta prueba no resultan grietas ó roturas En un trozo de plancha de las que tengan menos de 1, 2 ó 3 milímetros de grueso, se levantará á martillo un hemisferio de 4 á 6 centímetros de diámetro, recociendo el metal las veces que lo hubiera menester, tomando la precaución de que la temperatura máxima sea la correspondiente al color de hígado y cuidando de que el aire frio de la tobera no llegue al metal hasta despues de haber atravesado el combustible hecho ascuas. Tambien puede hacerse una tercera prueba mecánica, que consiste en levantar á martillo un he-

misferio de 4 centímetros de diámetro con una faldilla plana de 15 milímetros de ancho. De ser bastante dúctil y maleable el metal, sufrirá estas pruebas sin romperse ni agrietarse.»

«Si las exigencias del momento no lo impiden, se lavarán las planchas con ácido nítrico del comercio, diluido en 9 veces su peso de agua, y si á las 24 ó 48 horas se presentasen esflorescencias verdes, es prueba de que en ellas existen cavidades ó senos imperceptibles á la simple vista, pero suficientes para motivar el que no se acepten las planchas.»

«En cuanto á su composición química, deberán contener las planchas por lo menos, un 66,5 por 100 de cobre y estar completamente exentas de antimonio.»

CONDICIONES QUE HA DE LLENAR EL ALAMBRE DE LATON.

«El alambre estará muy bien calibrado en toda su longitud; satisfará en cuanto á su color á las mismas condiciones qne las barras y planchas, carecerá de asperezas ó escamas sensibles al tacto, deberá ser completamente compacto en toda su extension, estando perfectamente soldadas unas con otras todas sus partes, sin que aparezcan en la superficie ó en el interior de su masa soluciones de continuidad que acususen poca aptitud para prestarse al trabajo de la hilera »

«Para cerciorarse de que no existen faltas de soldadura ocultas que le den la propiedad muy frecuente en los alambres de abrirse longitudinalmente en dos mitades, se formará en el extremo del trozo que quiere ensayarse un anillo unido al resto del mismo trozo y será preciso que el alambre se preste á esta operación sin hundirse, ni quebrarse ni agrietarse. Para que el alambre tenga la flexibilidad necesaria, deberá permitir sin que se rompa ni agriete, que se le doble y se le vuelva á poner recto una sola vez el de más de 2 mm. y dos veces, por lo menos, el 2 ó menos de 2 mm. de grueso.»

«El alambre de laton resistirá un esfuerzo de tracción que sea, cuando menos, de 50 kilógramos por milímetro cuadrado de su seccion trasversal.»

EFECTOS ELABORADOS.

«Bajo esta denominación común se comprenden los tubos de

laton para calderas, los grifos-llaves y lubrificadores de laton y los tornillos de este metal, con rosca para madera.

TUBOS PARA CALDERAS.

«Los tubos de laton para calderas estarán perfectamente elaborados y la aleación metálica de que se compongan será de superior calidad; carecerán de grietas, abolladuras asperezas y oquedades, presentando una superficie limpia, tersa, unida y continua; sus topes estarán bien definidos y recortados á escuadra con el eje. No se conceptuarán de buena calidad los que tengan una costura ó soldadura longitudinal, siendo condición indispensable la de que se hayan obtenido mediante la fusión sobre un mandril central y el estivado á la hilera. Se reconocerá la existencia de las costura en que es distinto el color de la soldadura que el del metal del tubo, y en que este metal, despues del rebatido y limado que acompaña á toda soldadura, toma un color diferente del que tenia antes de someterle á estas operaciones.»

«Para apreciar con exactitud la ductilidad y maleabilidad del laton que constituye los tubos, se reconocerá uno de estos ó un trozo de uno de ellos, que tenga, por lo menos, 20 cm. de extensión en el sentido de la longitud; reconocido el tubo, se le instalará sobre un mandril y se le abrirá á lo largo por medio de un cincel, punceta ó tájadera; se procederá luego á desarrollar ó extender en un plano, sín que se haga variación en el grueso; el metal del tubo empleado para ello, será batido con macetas de madera; la planchuela así preparada, se pasará por el laminador las veces que sea preciso, para reducir su grueso á una sesta parte del primitivo, recociendo el metal durante el laminado, siempre que sea necesario. Para poder considerar los tubos como buenos, será indipensable que la planchuela obtenida definitivamente, no presente grieta hácia los bordes, ni en la región central.»

GRIFOS, LLAVES Y LUBRICADORES DE LATON.

«Estarán estos efectos construidos con esmero, perfectamente ajustados y esmerilados.»

«El metal de las llaves y grifos, deberá contener un 63 por 100 de cobre, 32 por 100 de zinc y un 5 por 100 de estaño, con exclusión de los demás metales.»

TORNILLOS DE LATON CON ROSCA PARA MADERA.

«Los ternillos de laton con rosca para medera, serán de cabeza reforzada, estarán bien formados y tendrán la rosca limpia y bien perfilada.»

CAPÍTULO VI

LXXXIII.—PLATINO.

El platino es metal que fué descubierto por un español D. Antonio Ulloa el año 1735 en la América meridional. Este metal que se encuentra algunas veces en estado nativo en terrenos de acarreo, y la mayor parte de las veces mezclado con otra porción de minerales tiene un color blanco grisáceo suceptible de adquirir un buen pulimento, es maleable, ductil y bastante tenaz, infusible á todas las temperaturas por elevadas que scan y no se oxidan en ningún caso. Su densidad es igual á 21,5.

Con el auxillo del calor puede combinarse el platino con el azufre, el selenio, el fósforo, el arsénico y el silicio, por esto debe evitarse calcinar en los crisoles de platino, cualquier sustancia que pueda contener y desprender algunos de estos cuerpos. Los ácidos no atacan al platino pero el agua régia lo disuelve. y tambien el ácido nitrico en el caso de que esté aleado con plata: los álcalis le atacan y lo mismo sucede con los nitratos alcalinos.

El platino por razon de su inalterabilidad, sirve en los laboratorios de química para crisoles retortas y otros aparatos; en Rusia se acuña con él monedas y en las artes tiene tambien empleo para la confección de objetos de lujo, aún cuando esta aplicación no está muy generalizada por el temor de que se puedan encontrar abundantes minas de este metal, que hicieran entonces bajar su precio de una manera considerable.

La producción anual de esta sustancia no escede de 2.800 kg. repartidos según Deville de la siguiente manera: América del Sur 425 kg., Montes-Urales 2 250 y Borneo 125 kg.

LXXXIV.—PLOMO.

Este metal se encuentra en la naturaleza combinado con varios

cuerpos, pero de todas las combinaciones conocidas, las más abundantes y las únicas de que se extrae son: el sulfuro de plomo ó galena y el carbonato plumbico ó plomo blanco ménos comun que el anterior.

El plomo es un metal de un color gris azulado muy brillante en la superficie puesta de nuevo á descubierto, ductil, maleable, poco tenaz; se funde á los 335° y algo volatil á esta temperatura, su densidad es de 11,4.

Se deja rayar por la uña, circunstancia que indica su blandura y carece de sonido metálico.

Sus propiedades químicas mas principales son las siguientes: el ácido clorhídrico no le ataca como igualmente el sulfúrico diluido, pero si está concentrado lo disuelve con el auxilio del calor, y el nítrico le ataca en toda circunstancia. El aire lo empaña formando de su superficie una capa de suboxido sin que penetre esta alteración hasta el interior de su masa. El agua le ataca siempre que contenga ácido carbónico dando origen al carbonato plúmbico; esta acción no es muy enérgica y no tiene lugar si el agua tiene disuelta alguna sal aunque sea en pequeña cantidad. El ácido nítrico y el agua regia lo disuelven con suma facilidad y por la via seca es atacado fácilmente por el nitro. Finalmente es ligado con todos los metales exepto el hierro; constituyendo esta liga según las proporciones de los metales que la formen, aleaciones de variadas aplicaciones en las artes.

El plomo tiene muchas aplicaciones, pues se destina entre otros usos á la fabricación de tubos para la distribución y conducción á los edificios del gas del alumbrado y del agua, por la facilidad con que se adapta á las diversas figuras que aquellos presentan, sirve tambien para formar las cámaras de plomo donde se extrae el ácido suffúrico; en hojas muy delgadas suele usarse para forrar los objetos que quieren preservarse de la humedad atmosférica, en unión con el estaño y el bismuto forma aleación fusible, nombre que se le dá por poser esta cualidad en alto grado; y por último, su mucha afinidad para con el oro y la plata hace que se utilice igualmente para separar estos metales de las sustancias térreas que le acompañan, separándole despues el plomo por copelación.

LXXXV—ZINC.

Este metal que vamos á estudiar ahora se encuentra aislado en la naturaleza, pero tambien es frecuente encontrarle en unión con otros cuerpos constituyendo minerales, de los cuales los mas importantes son: el sulfuro y el carbonato, conocidos tambien con los nombres de blenda y calamina respectivamente, y de los cuales se obtiene el zinc tostándolo al aire libre.

El zinc es un metal de un color blanco azulado y brillante cuando está recien cortado, de fractura laminosa; de 6,86 á 7,10 de densidad.

Se funde á los 410° y volatiliza á mas de mil. Es dúctil en frio, pero calentado á mas de 130° se vuelve quebradizo: tambien es maleable. Sus propiedades químicas más notables son: ser inalterable en el aire seco y en el oxígeno, pero en el aire húmedo se cubre de una capa muy delgada de óxido de zinc, que á diferencia de lo que sucede en el hierro, no ataca á la masa, es decir que no profundiza. Arde al calor rojo y al aire libre, produciendo una llama blanca, desprendiéndose de él el óxido producido en la combustion en forma de copos blancos conocidos con los ampulosos nombres de lana filosófica, flores de zinc y otros parecidos. El zinc, finalmente, descompone el agua en frio, y en presencia de ácidos enérgicos.

Las aplicaciones de este metal son entre otras las siguientes: en capas delgadas sirve para cubrir edificios prefiriéndose al plomo para este objeto; sirve tambien para construccion de tubos de cañerias para conduccion de las aguas; entra como elemento constitutivo de gran número de pilas eléctricas; forma muchas aleaciones constituyendo entre otras el laton y el bronce de monedas: con él se recubren los hilos del telégrafo para evitar que se oxiden, como igualmente otros objetos de hierro y con él se construyen candelabros, lámparas y otros varios objetos de lujo que despues se barnizan é imitan perfectamente al bronce.

LXXXVI—CLASES Y CONDICIONES DEL QUE SE RECIBE EN NUESTROS ARSENALES

En nuestros Arsenales se recibe el plomo en galápagos, plan-

chas y en tubos ó caños y las condiciones que deben reunir para ser admitidos son las siguientes:

Galápagos.—El plomo en galápagos estará exento de materias extrañas, hasta el punto de no dejar en la fundicion un resíduo del medio por ciento, y se prestará á ejecutar con él toda clase de operaciones del laminado.

Planchas.—El plomo en planchas se adquiere en rollos cuyas dimensiones usuales son las consignadas en el adjunto cuadro:

GRUESO DEL PLOMO	LARGO DE CADA ROLLO	ANCHO DEL MISMO
4 milímetros.	5'180 metros.	1'950 metros.
3 »	6'580 »	1'950 »
2 »	6'600 »	1'950 »
1 »	6'500 »	1'950 »

El espesor de las planchas será uniforme en toda su extensión. La superficie de las mismas será limpia, sin presentarse en ella hojas sobrepuestas del mismo metal ni marcas de rozadura, agujeros ó endiduras. Los cortados de los rollos seran rectos y estarán bien recortados.»

«Serán las planchas de fabricacion reciente, lo cual se reconocerá en el aspecto y grado de oxidacion de las superficies y en que estas se recubren con el tiempo de eflorescencias blancas. El plomo de las planchas no tendrá mezcla do otros metales; será flexible; al doblarlo no producirá ruido y se prestará á la flexion en todos sentidos. Para que la flexibilidad sea suficiente deberá poder doblarse sobre sí mismo por lo menos tres veces consecutivas, la plancha de 3 milímetros de grueso y cuando ménos 5 veces la de un grueso inferior á 3 milímetros: esta flexion se ejecutará á la primera intencion á mano y se terminará apoyando una de las caras de la cantonera así formada sobre la mesa de un yunque ó sobre la superficie plana de un taco de madera y golpeando sobre la otra cara con macetas de madera hasta que las dos hojas de la cantonera coincidan.»

Tubos. —Los tubos ó cañon de plomo estarán perfectamente calibrados en toda su extension y exento de todo defecto, así de los debidos á la calidad del material como de los que dependan del procedimiento de fabricacion ó del poco esmero con que esta se haya llevado á cabo. Para poner á prueba la calidad del tubo se introducirá en este á golpe de mazo, un taco de madera de forma cónica cuyas dimensiones serán proporcionadas al diámetro inferior del tubo; se detendrá la operacion cuando haya penetrado en el tubo la mitad del taco de madera y entonces se declarará de buena calidad el tubo, siempre que resulte avocinado en el extremo sometido á la prueba sin presentar en él grietas ó rajaduras.»

«Para un tubo de 25 mm. de diámetro interior, el taco para la prueba tendrá 20 mm. de diámetro menor, 60 mm. de diámetro mayor y 100 de longitud ó altura; en los tubos de 50 mm. de diámetro interior, las dimensiones del taco serán: diámetro menor 40 mm , diámetro mayor 120 mm. longttud 200 mm,, en los de 70 mm. de diámetro interior se hará el diámetro menor del taco de 56 mm. el diámetro mayor del mismo de 160 mm. y su longitud de 280 mm.

El zinc se adquiere en el comercio en planchas ó en galápagos, sea en una ó en otra forma tendrá un color gris-azulado y mucho brillo metálico. Carecerá el zinc además de toda plancha de metales extraños y para ser declarados buenos deberá someterse en los Arsenales á las siguientes pruebas.

LXXXVII. —PLANCHAS DE ZINC.

Las planchas de zinc deben estar perfectamente laminadas y ofrecer un grueso uniforme en toda su extension, sin que aparezcan en su superficie hojas mal adheridas, gotas frias ú otros defectos.»

«Deberán estar dotadas estas planchas de cierta ductilidad y maleabilidad. Para cerciorarse de que reunen estas propiedades en el grado conveniente se doblarán sobre sí misma las puntas de una plancha hasta formar esquina viva y se volverá luego á su posicion primitiva sin que se rompa ni agriete. Con el mismo objeto podrá construirse con un trozo de plancha un casquete esférico de 60 mm. de diámetro por 26 mm. de altura, debiendo dejarse *copar* el metal sin recrudecerse, hasta el punto de presentar grietas ó hendiduras.

Tambien podrá recortarse una tira en el sentido del laminado que tenga un ancho próximamente igual al grueso de la plancha y si el metal se vá arrollando sobre si mismo para formar viruta seguida de una extension de 2 cm. será de buena ley, ó lo que viene á ser lo mismo, tendrá bastante ductilidad.»

Las dimensiones usuales de las planchas serán: largo 1^{m}'99, ancho 0^{m}'80, grueso variable, siendo las de mas consumo las de 0'52 mm. (equivalente al número 26 del calibrador inglés) de 1 ó de 2 mm segun sus aplicaciones.

GALÁPAGOS DE ZINC.

«El zinc en galápagos además de ser puro presentará una textura compuesta de facetas numerosas, brillantes, que se distinguen muy bien unas de otras y se hallan inclinadas bajo ángulos muy variables. Las facetas se destacarán del resto de la masa por ser su color más blanco que el de esta ó lo que es igual, por ser en aquellas ménos pronunciado el vivo azul característico del metal. Golpeando un lingote en frio, ha de agrietarse y aparecer pooo sonoro.»

LXXXVIII.—SOLDADURAS.

Se dá este nombre á determinadas aleaciones de plomo con otro metal, principalmente el estaño y cuyo objeto principal es la union ó soldadura de dos metales ó de dos fragmentos de un mismo metal. De estas aleaciones las mas importantes son las conocidas con el nombre de soldadura de plomeros, que se compone de dos partes de plomo y una de estaño, y la soldadura de hojalatero que la forman partes iguales de ambos metales. Existe además la soldadura de plateros, en la cual entra la plata, pero no tiene la importancia de las anteriores.

LXXXIX—DINAMÓMETROS GENERALMENTE USADOS PARA PROBAR LA RESISTENCIA DE LOS METALES.

Las diversas aplicaciones que de los metales pueden hacerse, reclaman medios prácticos de reconocimiento con los cuales se asegure el vendedor ó comprador de las buenas cualidades del metal requerido.

A este fin se emplean entre otros medios los dinamómetros, que son los instrumentos ó aparatos destinados á medir las fuerzas consumidas en los efectos de flexion, traccion, presion, etc., hechas experimentar á un cuerpo.

TRACCION.

No hace mucho tiempo valíanse los físicos para determinar el límite de elasticidad y la resistencia á la traccion de los metales de alambres más ó ménos finos, á los que hacian soportar pesos graduados y hasta ocasionar su rotura, midiendo las variaciones de longitud por medio de un catetómetro. Pero si este método es suficiente para alambres de 2 á 50 mm.^{2}, no así para los empleados en la Marina, que á veces son de 200 á 300 mm.^{2} y se necesitarian pesos considerables. Hay pues que medirlas por palancas, prensas hidráulicas ú otros medios dinamométricos. Citaremos los del sistema de Maillard empleado en los establecimientos militares y en la fábrica de cañones de Trubia.

El aparato de traccion del coronel Maillard está instalado sobre un fuerte banco de fundicion bien asegurado al peso. En uno de sus extremos está colocado un cuerpo de bomba tambien de fundicion y sobre él un manómetro de Bourdon cuya comunicacion con el agua comprimida de aquel se establece ó se interrumpe por medio de una llave. Dicho cuerpo de bomba no está fijo al banco, sino sostenido entre dos muñones horizontales que le permiten un pequeño movimiento oscilatorio.

En la otra extremidad del banco hay una tuerca de bronce atravesada por un fuerte tornillo de hierro que avanza ó retrocede por medio de un volante. Este tornillo cuyo eje está en prolongacion del de el cuerpo de bomba, supuesto horizontalmente se une á un carro de corredera de tal modo, que puesto en movimiento se desliza sobre el banco y puede trasportarse á diferentes distancias del cuerpo de bomba.

Sobre este cuerpo y á la misma altura que el primer cuerpo de bomba reposa por dos muñones horizontales un segundo cuerpo de bomba de bronce que tiene la forma de un cilindro abierto por una de sus bases. Este segundo cuerpo constituye un dinamómetro de agua; tiene preferentemente por objeto dar á conocer constantemente

por la presion del agua encerrada, la medida exacta de la traccion ejercida en la barra sometida á la experiencia. A este efecto se llena de agua cerrando la base libre con un disco de caouchout y se reune por dos muñones verticales á una fuerte brida de acero, la cual abraza al cilindro de bronce y recibe por medio de una pieza porta-mordaza una de las extremidades de la barra de ensayo. A dicho cilindro se atornilla un manómetro en comunicacion con él.

La barra de ensayo se coloca entre los dos cilindros cogidas sus extremidades por dos mordazas, de las cuales una de ellas articulada por un perno á la brida de acero se une á los muñones del piston de bronce y la otra al vástago del piston de acero. Cuando la máquina funciona, el piston de hierro es empujado por el agua hácia dentro del cuerpo de bomba y trata de arrastrar á la barra. La otra extremidad de esta tenderá á introducir el piston de bronce en su depósito que permanece fijo sobre el carro. La presion del agua acusada simultáneamente en este cilindro mide exactamente el esfuerzo de traccion á que se haya sometida la barra. La compresion del agua se efectúa por una prensa hidráulica ú otro compresor.

COMPRESION

Del mismo modo que determinamos la traccion, así se obtiene el límite elástico, la resistencia y los acortamientos ocasionados por la compresion: lo único que hay que hacer en la máquina anterior es variar el sentido de la fuerza aplicada al metal cambiando las mordazas por otras que estén cruzadas, es decir, que la de la derecha por ejemplo tire del extremo izquierdo de la barreta é inversamente. El ensayo por compresion se usa para la clasificacion de los metales, raras veces para el hierro colado.

Otro aparato dinamométrico de compresion, consiste en una prensa hidráulica cuyo émbolo vá provisto de un punzon. Entre este y el soporte superior se coloca la plancha que se quiere ensayar, cuya resistencia la acusa el manómetro en comunicacion con el aparato, determinando el esfuerzo requerido para taladrar la plancha.

FLEXION.

Cuando quiera conocerse la resistencia de los metales á la fle-

xion se experimentan estos en forma de barras que se sugetan por sus extremos y en cuyo punto medio se aplica una fuerza normal á su longitud.

En cuanto á las planchas sometidas á la flexion, diremos tambien que los manómetros son los que hacen las indicaciones.

En efecto, para la prueba se toma una plancha del metal que se experimenta, taládrase y ajústase dos ó mas boquillas las que se adaptan á una caldera por medio de un tubo en comunicacion con un manómetro; de este modo aumentando la fuerza espansiva del vapor ejerce su accion sobre la plancha la cual se vá encorvando, hasta producir la rotura, la presion que en este instante marque el manómetro será la resistencia de la plancha.

LXL—PRINCIPALES FÁBRICAS DE METALURGIA DE ESPAÑA.

Aun cuando en nuestro pais tenemos muy buenos y abundantes criaderos de los principales metales, la industria metalúrgica no está muy desarrollada en él, exportándose los minerales que se obtienen á otros paises particularmente en Inglaterra para su beneficio. Sin embargo, algun desarrollo principia ahora á alcanzar la metalurgia, desarrollo que aumentará considerablemente el dia en que procurando no poner trabas se encomiende por el Gobierno á la industria pátria, las construcciones oficiales y se procure atender á la perfeccion de estos productos por medio de exposiciones y certámenes, en los cuales al mismo tiempo que se premie el trabajo se muestren al país sus productos.

Esto no obstante, la industria siderúrgica ha adquirido algun desarrollo de poco tiempo á esta parte y hace concebir la halagüeña esperanza de que continuará ese desarrollo progresivamente hasta que pueda en época tal vez no muy lejana producir nuestro país hierros tan excelentes como los de Lawmour y Bowling y aceros obtenidos por los novísimos procedimientos de Bessemer y Martin-Siemens en cantidades suficientes para nuestras construcciones navales y otras importantes aplicaciones, consiguiendo que deje de ser nuestro pais tributario como lo es tambien con respecto á otros productos de otras naciones de Europa, que, con menos elementos que nosotros tal vez, los producen en mayores cantidades y calidad superior.

Entre las fábricas de hierro y acero mas importante debemos citar «La Felguera», en Astúrias, propiedad de la Sociedad metalúrgica de Duro y Compañia, que cuenta con cuatro altos hornos, treinta y uno de pudlar, doce de recalentar, tres martillos de pilon, dos martinetes y once trenes de cilindro con los aparatos accesorios; que puede suministrar toda clase de hierros necesarios en las construcciones navales menos los remaches, clavos y tubos galvanizados, tampoco planchas de blindajes, si bien podria proporcionarlas si mediara un contrato seguro con el Gobierno para el suministro de esta clase de materiales. La produccion máxima anual de esta fábrica se eleva á diez y siete mil toneladas.

Esta fábrica venciendo obstáculos grandísimos ha conseguido elaborar barras y planchas de excelente calidad apropiada á las construcciones navales, habiéndose podido construir gracias á ella con materiales de fabricacion nacional, la mayor parte de los cruceros y cañoneros hechos en nuestros arsenales. De lamentar es que este importante centro fabril no produzca aceros Bessemer ni Martin-Siemens ya que produce hierros que pueden competir con los de Low-moor y Bowling.

La Sociedad de altos hornos y fábricas de hierro y acero de Bilbao es tambien un importantísimo establecimiento siderúrgico' pues cuenta con tres altos hornos, dos de ellos de colosales dimensiones que pueden producir cada uno semanalmente mil toneladas de lingote para acero Bessemer; diez y ocho de pudlar, siete de recalentar; tres convertidores Bessemer de ocho toneladas de capacidad cada uno; tres hornos Martin Siemens de doce toneladas de capacidad; cinco martillos de pilon; ocho bombas hidráulicas de gran potencia y dos acumuladores hidráulicos, y finalmente, cuatro trenes colosales de laminar con sus correspondientes máquinas de gran potencia para estirar carriles, vigas, viguetas, bastidores, planchas de aceros, etc., á mas de talleres para el forjado, talleres de fundicion, martillos, sierras, tigeras y todos los demás accesorios para esta clase de fabricacion.

La produccion anual de esta fábrica se eleva á 30,000 toneladas, pero lo mismo que la anterior, no fabrica planchas de blindaje, si bien tiene sobre aquella la ventaja de producir aceros de todas clases.

La Sociedad anónima «Fábrica de Mieres» establecida en Asturias, es tambien importante, pues puede elevar su produccion diaria á cincuenta toneladas de lingote, contando lo mismo para su produccion como para el laminado con tres altos hornos, veinte y ocho de pudlar, tres martillos de pilon y seis trenes de cilindro; teniendo además esta fábrica hornos de cok, taller de segunda fusion y de ajuste, como igualmente fábrica de ladrillos. No obtiene aceros de ninguna clase ni planchas de blindaje, así como tampoco puede suministrar grandes piezas de hierro suceptibles de destinarse á rodas y codastes de los buques.

Aunque no son de tanta importancia como los anteriores, debemos citar las fábricas de hierro y acero de «La Vizcaya», «San Francisco del Desierto», «Santa Ana» de Bolueta, «La Purísima Concepcion» de Astepe, «San Bartolomé» de Miravalle, «San Juan» de Usanssalo, «Santa Agueda» de Baracaldo, como igualmente las minas y fábricas de Moreda y Gijon y las minas y fundiciones de Santander y Quirós. Tambien son dignas de mencion la fábrica de fundicion y máquinas de vapor de los señores Portilla, White y Compañia de Sevilla, que ha construido varias máquinas con destino á los buques de nuestra escuadra, como igualmente las fábricas de «La Constancia» en Málaga y «Concepcion» en Marbella, propiedad de los hijos de Heredia y que ha suministrado á los arsenales durante mucho tiempo hierro en cabillas y cuadradillos como igualmente en chapas ó planchas delgadas.

La Sociedad metalúrgica de «San Juan de Alcaraz», de la que ya nos hemos ocupado en otra ocasion, es la mas importante de las de cobre que hay en nuestro país, cuyas fábricas las tiene establecida en Albacete y Cartagena, y para el plomo son las mejores fábricas las de la real compañia asturiana.

Tres son las fábricas mas importantes que hay en España destinada á la confeccion de máquinas de vapor marinas, que son «La Maquinista» terrestre y marítima de Barcelona; «La Sociedad de navegacion é industria» propietaria de los talleres «Nuevo Vulcano», sita en la misma ciudad y la de «Portilla, White y Compañia de Sevilla.»

La primera ha construido entre otras, las máquinas de la corbeta *Vencedora*, de las goletas *Ligera* y *Favorita*, y cañoneros *Pilar*,

Alcedo y *Concha*. La segunda construyó las del vapor *Linfers*, goletas *Africa* y *Sirena* y cañonero *Elcano*; y la de Portilla, las de los cañoneros *Salamandra*, *Pelicano*, *Cocodrilo*, *Paz*, *Eulalia* y *Magallanes*.

Para terminar diremos que son tambien importantes las fábricas de cañones de la Carraca, Trubia y Sevilla; la de armas blancas de Toledo y la de armas portátiles en Eivar. Tambien debemos indicar las fábricas de alambre de hierro de Olaveaga en la provincia de Bilbao y Pasajes en la de Santander.

CAPÍTULO VII

LXLI.—DEFINICIÓN DE LAS FIBRAS TEXTILES.

Las sustancias que usan las artes como materias primas para la confección de telas, hilos, cuerdas y tejidos, desde el más vasto al más rico tisú, es lo que se conoce con el nombre de fibras textiles.

Estas pueden proceder del reino vejetal o del animal: en el primer caso puede decirse que se encuentra formando la celulosa que se encuentra en la corteza ó tronco leñoso del vegetal que las proporciona, como sucede en el lino, el cáñamo y otros; ó bien en los amentos fructiferos como se observa en el algodón; en el segundo, pueden obtenerse de los filamentos fibrosos que cubren la piél de algunos animales ó del hilo fino y sólido que segregan muchos insectos, cuando están en el estado de larvas. Si estas fibras son obtenidas de la piél se llaman lanas si son de las secrecciones, sedas.

Tanto las fibras textiles procedentes del reino vegetal como las que se obtienen del animal, se distinguen por ser materias filamentosas de constitución sólida y resistente; de color blanco ó blanco amarillento y verdoso, pero que pierden estas coloraciones por la acción de los reactivos y muy especialmente por el cloro ó el ácido sulfuroso, según la naturaleza de la fibra. Con estas diversas materias sólas ó combinadas las de unas clases con las de otras se forman los tejidos, que reciben distintos nombres, no sólo por las fibras de que están fabricados sino tambien por los colores ó dibujos que presenten con arreglo á las exigencias de la moda.

En todos estos tejidos existen dos sistemas de hilos ó filamentos y en sentido contrario unos de otros. Aclaremos este punto.

Los tejidos se componen de la urdimbre y la trama, la urdimbre la constitnye un determinado número de hilos de la fibra textil con que se labra la tela, colocados paralelos los unos á los otros y en

sentido longitudinal; y la trama la forman igualmente cierto número de hilos colocados así mismo paralelos los unos á los otros y en sentido perpendicular á los anteriores.

Hay veces que estos tejidos se venden como si fuesen de una sola sustancia, tal como la seda por ejemplo, siendo así que contienen fibras de otra clase y para descubrir estos fraudes se examinan estas telas con el auxiiio del microscopio, y por ensayos químicos por medio de los cuales se consigue distinguir no solamente las fibras vejetales de las animales sino tambien dentro del mismo grupo unas fibras de otras y el resultado de estas observaciones ó manipuladiones estudiaremos á continuación.

LXLII—.¿CÓMO SE DISTINGUEN LAS FIBRAS VEJETALES DE LAS ANIMALES?

Es sumamente importante poder distinguir fácilmente las fibras animales de las vejetales. Estas últimas formadas de celulosa no contienen ázoe que las fibras animales tienen en muy gran proporción.

Esta diferencia de composición elemental nos proporciona recursos para los siguientes ensayos.

1.° *Acción del calor* —Los hilos que se examinan tejidos ó nó se introducen con una poca de cal viva en un tubo cerrado por una de sus eutremidades, y se calienta por medio de una lámpara de alcohol. Si los hilos son de animales producirán vapores amoniacales que convertirán en azul un pedazo de papel tornasol enrojecido, que se le hubiera puesto al extremo abierto del tubo; y si las fibras fuésen de vejetales estos vapores seran ácidos, de manera que enrrojecerán el papel.

Un ingeniero, Rouen, ha propuesto un medio muy sencillo para distinguir, si en un tejido cualquiera existen solamente fibras vejetales; filamentos animales ó ambas cosas á la vez y cuyo procedimiento está al alcance de todas las personas. Consiste en cortar de la tela que se quiere ensayar un pedazo cuadrado de 3 á 4 centímetros próximamente, y separar de él los hilos correspondientes á la urdimbre y á la trama y unidos los de cada clase, quemarlos en una bujía. Los hilos de origen vejetal arderán bien con una llama viva sin dejar resíduo y sin esparcir apenas olor, á diferencia de los de origen animal que arderán mal deteniéndose á intérvalos la combustión, en-

jendrando en un extremo una bolita esférica, de un carbón esponjoso, y produciendo un olor fuerte y desagradable, semejante al del cuerno quemado.

2.° *Acción de los álcalis.*—Las fibras animales calentadas con una solución de potasa ó de sosa en proporciones convenientes, próximamente de un décimo, se disuelven en ella y los vejetales nó. Este medio es de los más precisos y dá resultados exactos.

3.° *Acción del ácido nítrico.*—Los hilos animales particularmente, los de lana hervidos durante algún tiempo en ácido nitrico, se coloran de amarillos de una manera permanente; y los hilos vejetales sometidos al mismo reactivo permanecen blancos.

4.° *Acción de los ácidos nítricos y sulfúrico,*—Según las experiencia de Pelmez, los hilos de orígen animal y vejetal pueden igualmente distinguirse por la inmersión en frio durante doce ó guince minutos, en una mezcla de partes iguales en volúmenes, de ácido nítrico monohohidratado y de ácido sulfúrico á 66°, se lava enseguida en gran cantidad de agua hasta que por el sabor se comprenda no queda traza alguna de ácido.

Despues de este lavado se observa que los hilos de seda quedan disueltos, los de lana tienen un color parduzco oscuro mientras que las fibras vejetales quedan blancas.

5.° *Acción del nitrato mercúrico.*—Lebaillif y Lasaigne, han propuesto el empleo del ocutonitrato de mercurio para poner de manifiesto los hilos ne seda y de lana; y distinguir igualmente los de algodon de los del lino, siendo suficiente una ebullición durante quince ó veinte minutos, con este reactivo para que tomen los primeros el color rojo amarillento.

Por último, pueden tambien distinguirse las fibras vejetales de las animales por la acción que sobre la misma ejerce el bicloruro de estaño, el cloruro de zinz básico y las materías tintoréreas.

LXLIII.—COMO SE DISTINGUEN UNAS OTRAS FIBRAS ENTRE SÌ.

Cada especie ó cada clase de fibras textiles, tiene caractéres especiales y distintos, que las hacen diferenciar no solamente las de origen vejetal de las del animal sino tambien, dentro de cada uno de estos grupos, unas de otras y las cuales vamos á exponer sumariamente.

Los procedimientos que pueden seguirse para investigar la clase de fibras que contiene un tejido cualquiera, puede ser ó fundándose en las propiedades químicas de dicha sustancia, y por tanto las modificaciones que experimenten por la acción de los reactivos, ó bien por sus propiedades físicas; y entre estas con preferencia su constitución puesta de manifiesto por el miscroscopio. En efecto, este nos presenta la lana en hilos cilindricos algo cónicos hacia uno de sus extremos, marcados exteriormente por numerosas líneas trasversales, que le dán el aspecto de escamas, colocadas unas sobre otras á continuación, y el corte trasversal de estos hilos un poco qelíptico: la seda aparece compuesta por filamentos planos y trasparentes de igual diámetro en toda su longitud y su corte trásversal no es circular, sino angular: las fibras del cáñamo representan tubos cortados de trecho en trecho por anillos trasversales, guarnecidos de pequeños filamentos ó barbas que forman apéndices mas ó ménos numerosos, variando el diámetro ds estas fibras de $^1/_{20}$ á $^1/_{90}$ de milímetro, Los filamentos del lino tien una forma análoga á los del cáñamo, pero son más finos: los del algodón, son fitrillas largas, aplastadas, onduladas, torcidas en espiral más ó menos diáfanas cuando están secas y trasperentes en el agual é igualmento cada fibra textil, como las del yuste, abacá esparto pitas y otras presentan distintos aspectos.

Para distinguir la lana de la seda por los procedimientos químicos, se pueds hacer uso del plumbato de sosa, del cloruro de zinc y de los ácidos concentrados, que producen distintas reacciones y las fibras del algodon se distinguen de las del cáñamo y lino por estos mismos cuerpos y las disoluciones de cloro y amoniaco. (1).

LXLIV.—CÁÑAMO.

Se conoce vulgarmente con el nombre de cáñamo las fibras obtenidas del líber del vejetál Cannavís sátiva y Cannavis jigantesca, perteneciente á la familia de las Urticáceas.

Esta planta que es dioica; es decir que tiene los sexos separados en dos diferentes individuos, suele alcanzar según los terrenos

(1) Para estudiar este punto con más extensión, véase el «Dictionaire des alteration et falsification des susbstances alimentaires medicamentense y commerciales par Baudrimont» pág. 782 y siguientes.

donde se produce y la estación de su florescencia una altura que varia desde 1,25 hasta 2 metros, Su tallo es áspero al tacto, velludo, hueco en la parte baja y algo acanalado en la media y superior, su interior se halla formado por una materia celular semi-leñosa llamada cañamisa recubierta por una envoltura ó corteza fibrosa llamada hilaza impregnada fuertemente de una sustancia goma-resinosa.

LXLV.—OPERACIONES NECESARIAS PARA SU BENEFICIO.

Las plantas deben cojerse en perfecta madurez siendo importantísimo para las buenas cualidades de las fibras saber elejir el momento de su recoleccion, por cuanto si se coje antes de madurar las plantas, la hilaza que producen es de corta resistencia y el hilo con ella fabricado es de corta duración y si por el contrario se arranca ya demasiado maduro se pudre ó se vuelve leñoso dando en este caso origen á una fibra de muy mala calidad.

Las fibras ó filamentos del cáñamo se encuentran en los tallos de esta planta unidos intimamente por medio de una especie de goma-resina de la cual hay que separarlas para poderlos aislar y reducír á filamentos flexibles, fáciles de teger ó torcer despues. Las operaciones necesarias para este objeto son el enriamiento y agramado; el embalsado, curación y peinado. El enriamiento consiste en sumergir completamente el cáñamo en agua corriente ó estancada para que por su acción combinada con la del aire se pudra la sustancia gomosa que contiene y prepara las cañas para el agramado, cuya operación se verifica, estendiendo el cáñamo en lugar seco y á la acción del sol para que se seque, y una vez conseguido esto se le hace pasar en pequeñas porciones por un mecanismo compuesto de dos trozos de madera, uno encima del otro; de los cuales el superior afecta la forma de un cuchillo y tiene un movimiento articulado al rededor de un punto inmovil, y el inferior que vá provisto de un cabo hace que al encajar el uno en el otro, una porción de caña colocadas al través de ellos se vean obligadas á desprenderse de los filamentos. Despues de esta operación se le golpea para limpiarle del polvo y trozos de leña no desprendidos, después se le descola y finalmente se rastrilla por medio de una série de péines por los cuales se hace pasar y que dán por resultado una fibra limpia y entera que forma la

materia prima de las jarcias, y un enmarañado compuesto de fibras endebles, cortas y desiguales forma la estopa, sustancia que tambien tiene sus aplicaciones.

Para que los cáñamos sean admisibles en nuestros arsenales deben reunir las siguientes condiciones: han de proceder de las vegas de la peninsula pues en ella se produce muy bueno y en abundancia, particularmente en Orihula, Castellon y Granada: ha de ser de superior calidad, fuerte, seco, suave, de buen color y longitud descolado, sin metidos y limpio: de color muy claro y que la merma ó sea la estopa que contenga no esceda á la cantidad fijada en los pliegos de condiciones para las subastas de este artículo.

LXLVI.—CLASIFICACIÓN.

Botánicamente se clasifica el cáñamo en Cannabis, sátiva y Cannavis gigantesca, siendo esta última muy abundante en el Piamonte, en Bohemia, y la que más se cultiva en España en los reinos de Murcia y Granada diferenciándose únicamente de la anterior en ser mas elevada su caña, germinar con mas lentitud y ser su hilaza mas gruesa y fuerte.

En la industria se clasifican en primera, segunda, y tercera calidad, según que sea de cada una de estas clases el mayor número de hilos que produzca en su peinado. El cáñamo de primera clase se distingue por ser su color rubio de lino, por ser su hilaza mas larga que las demás de su especie, por su limpieza, igualdad en todo el hilo y por la resistencia que presentan al romperse cuando se estira. El de segunda clase tine algo mas cortas las fibras siendo en las demás cualidades muy semejante al anterior y por último el de tercera clase tiene la fibra mas corta y aunque de buen color y sana se presenta sinuosa y enmarañada.

LXLVII.—LONAS Y DEMÁS TEJIDOS DE CÁÑAMO.

Para contestar satisfactoriamente tanto á este epígrafe como á los dos siguientes ó sean «Condiciones que deben reunir», creemos lo mas acertado trascribir lo que sobre este asunto se expone en la Cartilla de Pertrechos del Contador de navio D. Rodolfo Espa, en las páginas 270 á 275.

Según la R. O. de 12 de Octubre de 1878 las lonas elaboradas en el arsenal de Cartagena se clasifican desde el núm. 1 hasta el núm. 13, cuya aplicación es la siguiente:

Lona del número 1.—En las fragatas de primera y segunda clase para toldos de invierno que son unos toldos formados de este género pintados ó alquitranados que se colocan á poca distancia de la cubierta y que agalerados, es decir, suspendidos por su mediania llamada cumbre en sentido de popa á proa forman una especie de tienda por la que escurren las aguas. Los toldos llamados de verano no se pintan y tiene una cenefa por todo su alrededor. Tanto unos como otros se usan en todas las embarcaciones y toman diversos nombres según el sitio en que vayan colocadas; así se llaman toldos del castillo, del combes, del alcazar, etc.

A más de los toldos de invierno de las fragatas referidas, tambien se construye con lona núm. 1, bocas para mangueras de aguada que son unos tubos ó mangas que sirven para rellenar los algibes cuando se hace aguada.

Lonas del número 3.—Para cangrejas y trinquetillas de capa de las fragatas de primera y segunda y en baldes de lona para incendio. Las velas llamadas de capa, son mas pequeñas que las comunes ú ordinarias, y sirven para largarlas con viento muy duros ó fuertes, y los baldes de incendio tienen la forma de un tronco de cono, y están provistos de un asa de cabo; tambien los hay de duela y de suela.

Lonas del número 4.—Para gavias y velachos de las fragatas de primera y segunda clase. Para toldos de verano, de corbetas, vapores y goletas y para toldos de invierno de místicos, faluchos y escampavias.

Lona del número 5.—Para cangrejas y trinquetillas de capa, de las corbetas, vapores y goletas. Para toldos de verano de los místicos, faluchos y escampavia, y tambien se emplea en maletas para marinería, y en manguerote para invornales, que son los que conducen á los invornabes el agua que extraen las bombas.

Lonas del número 6.—Para contrafoques de las fragatas de primera y segunda clase. Para cangrejas mayores y trinquetes de las corbetas, vapores y goletas y en unos capotes que se hacen de esta lona y forran de bayeta para uso de los centinelas.

Lonas del número 7.—Para rendodas y trinquetillas de las corbetas, vapores y goletas.

Lonas del número 8.—Para cangrejos mayores y velas de estays de gavia de las fragatas de primera y segunda y para gavias, velachos y contrafoques de las corbetas vapores y goletas.

Lonas del número 9.—Para sobremesana cangregas, rastreras, alas de gavia y velacho, foques estays de mesana, toldos de verano, para lanchas y botes grandes, toldos de puente y cenefas para toldos siempre que estos y las velas espresadas sean de fragatas de 1.ª y 2.ª. Para cenefas, mesanas y cangrejas de las corbetas, vapores y goletas y para toldos de chinchorro de cualquier buque.

Lonas del número 10.—Para juanetes de proa, mayor y mesana, alas de juanetes y peti foques, siempre que este velamen sea de las fragatas de 1.ª y 2.ª y de las corbetas vapores y goletas los foques, toldos de verano y los de los botes medianos.

Lonas del número. 11.—Solo se usa para la construcción de cois, que son unos pedazos de lona rectangular, asegurados por sus extremos á unos trozos de piola llamados bolinas, que se aseguran á su vez á unas argollas de hierro y forman una especie de hamacas que sirven para dormir la gente.

Lona del número 12.—De las fragatas de primera y segunda los toldos de invierno para lanchas y botes grandes, fundas para palos vergas y masteleros; de las corbetas vapores y goletas las fundas de los palos vergas y masteleros; empleándose tambien las del número á que nos referimos en sacos relingados para carbón sacos para envase de pólvora y otros usos, fundas de todas clases para cubrir efectos, encerados de escotilla, toldos de invierno para botes medianos y pequeños, sacos maletas para bandera y empavesadas de botes, mudas de faena, fundas para artillería, y en mangueras de ventilación que son de cierta forma y que orientadas conducen el aire al interior del buque.

Louas del núm. 13.—Esta solo se fabrica, para toldos de edificios.

Tambien se construye en el Arsenal referido y se emplean en nuestra Armada, la cotonia el lienzo de cáñamo y algodon, el lienzo blanqueado, el lienzo brin y el lienzo cruzado de algodón.

La cotonia puede ser de dos tres ó cuatro cabos, según tenga dos ó tres ó cuatro el algodon que forma su trama. Con las de cuatro se hacen las fundas de alas, cangrejos y foques de las fragatas de 1.ª y 2.ª y las mesanas de capas de los misticos y faluchos. De la de tres se forman los sobres de proa mayor y mesana de las fragatas; los juanetes, fundas de cangrejo, álas y foques de las corbetas, vapores y goletas; las mayores latinas, mayores místicas, mesanas latinas, contrafoques, foques y queche marinas de los misticos y faluchos y las mangueras de ventilación de las fragatas, excepto la de las máquinas. De la de dos caras se construyen las velas de lanchas y botes grandes de las fragatas; los petifoques, escandalosas velas de estay, álas y rastreras, sobres de proa, mayor y mesana de las corbetas vapores y goletas; los petifoques y fundas de velamen de los misticos y faluchos; las mayores mesanas y foques de las escampavías y las mangueras de ventilación de las corbetas, vapores y goletas.

LXLVIII.—LIENZO DE CÁÑAMO Y ALGODON.

Se teje con urdimbre de cáñamo y tramas de algodon de tres ó dos cabos, por lo que este lienzo lo mismo que la cotonia se clasifica en lienzo de dos ó tres cabos. El 1.° se usa en forros exteriores de muebles y otras aplicaciones parecidas, y el 2.° en manteles y paños para los ranchos de tropa y marineria.

LXLIX.—LIENZO BLANQUEADO.

Este tejido tiene la urdimbre y trama de cáñamo, pero está blanqueado con cal, sólo se aplica para fundas de colchoneta y sobre fundas para las mismas.

C.—LIENZO BRIN.

Se clasifica el lienzo brin del núm. 1 y del núm. 2; ámbos tienen la urdimbre y trama de hilo de lino y sirven para velas de botes medianos y pequeños; cortinas para ventanas y otros usos, y para velas de canoa y toldos de verano de estay de los botes pequeños. Se teje tambien un lienzo brin listado de azul que sirve para cortinas de edificios.

CI.—LIENZO CRUZADO DE ALGODON

Solo se elabora para mudas de faenas de la marineria y tiene la urdimbre de cáñamo y la trama de algodon de dos cabos.

Para cerciorarse de la buena calidad de las lonas se examinará si sus hilos son iguales, si el tegido es hien tupido y si al agujerearla se rompe con facilidad en cuyo caso la lona es mala; pero la mejor prueba es averiguar su resistencia por medio de máquinas que hay al efecto, si se careciese de ellas; tambien puede compararse en la misma clase unas con otras cortando tiras de igual ancho y longitud y colgando pesos en sus extremos para ver cual resiste más.

La lanilla es otro género que se consume en Marina, siendo su aplicacion la de formar con ella banderas y gallardetes; es un tegido cuya urdimbre y trama es de lana, siendo por lo general poco tupida. No hay que confundir la lanilla con el anascote, que es otra tela tambien de lana, pero de mas cuerpo; que sirve para hacer cartuchos para cañones.

Es necesario que sea de lana pura, pues sabido es que esta no forma braza, al paso que el algodon la forma; de aqui que si el anascote empleado en un saquete tuviera mezcla de algodon, al hacer un disparo podrian quedar residuos inflamados dentro de la pieza que al meter un segundo cartucho lo inflamaria, lo que ocasionaria desgracias; en su consecuencia es menester sumo cuidado al reconocer el tegido

La mejor prueba es disolver potasa caústica en agua destilada y echar en la disolucion un pedacito de anascote; si este se disuelve es bueno y si deja residuo es señal que contiene algodon y debe desecharse.

Los paños se reciben tanto para vestuarios de marineria como para empavesadas de botes y otros usos.

El más comun es el paño azul tinta, que para ver si su color es permanente no hay más que echarle una gota de ácido muriático y si cambia su color natural por el rojo el tinte es malo.

Con la hebra de 1.ª del cáñamo para tegidos se hace el hilo de velas y el de talabarteros que se diferencian en el tuerce. Con el primero se cosen las velas y tambien se forma con él un cordon tegido

llamado cordon tegido de hilos de vela, el que sirve para tiradores de llaves de cañon, y el hilo de talabarteros se utiliza, como lo indica su nombre, en obras de talabartería.

CALCULAR EL GÉNERO QUE DEBE INVERTIRSE EN LA CONSTRUCCION DE VELAS.

Para saber aproximadamente el género que deberá invertirse para construir una vela cualquiera, se principiará por averiguar qué figura ha de tener ésta; y con este dato, y sabiendo además la longitud que debe tener tanto el gratil como el pujámen, es fácil encontrar el dato que se desea.

Para indicar el procedimiento, ó mejor dicho la regla, que conduce á ese fin, pondremos ejemplos. Figurémosno que se desea saber la lona necesaria para hacer una vela cuadrada (una gávia por ejemplo) cuyo grátil es 30 metros y su pujámen 32, se procederia del modo siguiente: Se suma el número de metros que tienen el grátil y el pujámen, y de su suma ó sea 62, se halla la mitad; se multiplica esta mitad por la caida perpendicular de la vela, medida en el paño del centro, y á este producto se agrega el número necesario, para las fajas, dados, etc., y para los cuchillos del pujámen cuando deba tener alunamiento.

El género necesario para el alunamiento, ó cuchillos del pujámen se halla, sumando el número de centimetros derribados en cada paño en un lado de la vela, y multiplicando esta suma por la mitad de los paños que tiene el cuchillo.

Procediendo de este modo, tendríamos en el ejemplo propuesto:

1.°	Largo del grátil	30 m.
	Idem del pujámen	32 m.
	Suma . .	62 m.
	Mitad de la suma	31
	Caida al medio.	10

Metros de lona para el saco (el producto) .	310
Cuchillos del pujámen	12
Refuerzos de las caidas	20
Dados de los brioles	14
Fajas de rizos.	12
Faja del medio	16
Metros necesarios para la gávia. . . .	384

2.° *Velas de cuchillo.*—Se suman los metros que miden el grátil y el pujámen, y como en el caso anterior, se halla su mitad. Se suman tambien las caidas de popa y proa, y se toma su mitad para obtener la caida media. Hecho esto se multiplica la mitad de la primera suma por esta caida media y se agrega al producto, lo que se considera necesario para dados, refuerzos y alunamiento del pujámen.

EJEMPLO.—VELA CANGREJA.

Metros que mide el grátil del pico. . .	12
Idem idem el pujámen.	14
Suma	26
Mitad de la suma. .	13
Metros de la caida de popa	25
Idem idem de proa	17
Suma	42
Caida media . . .	21
Producto de la mitad de la primera suma por la caida media.	273
Para fajas, dados y refuerzos	40
Para los cuchillos del pujámen	32
Metros necesarios para la vela	345

3.° *Velas triangulares.*—Para averiguar el género que entra en su construccion, se multiplica el número de metros del pujámen

por la mitad de la caida de popa ó valuma, y al producto se le agrega lo necesario para dados, refuerzos y cuchillos del pujámen.

EJEMPLO.—FOQUE.

Metros que mide el pujámen	10
Caida de popa.	14
Su mitad	7
Metros de lona para el saco. Producto. .	70
Para los cuchillos.	4
Para dados y refuerzos	7
Metros necesarios para el foque. . . .	81

Nota.—Si se quiere saber el número de piezas de lona que entran en la construccion de una vela, se multiplica el ancho por el largo de la pieza, y su producto se toma como divisor de los metros neecesarios para la vela. (Perea y Orive. *El galon de cabo de mar.*)

Otra.—Para hallar la longitud de una pieza de lona, como de paño ó cualquier otro género, se halla, la longitud de la primera y última vuelta, se suman y saca su mitad para tener la longitud de una vuelta media, y esta longitud se multiplica por el número de vueltas que tiene la pieza.

CII—DINAMÓMETROS GENERALMENTE USADOS PARA PROBAR LA RESISTENCIA DE LOS TEGIDOS.

En el arsenal de Cartagena se hace uso para probar la resistencia de los tegidos, de una máquina que se compone de dos soportes de hierros fundidos, los cuales tienen unas orejas en su parte inferior por las que pasan unos tornillos que sirven para hacer firme el aparato en una mesa ó bien para unirle á una plataforma bastante pesada, con objeto de darle estabilidad. En su extremo superior lleva en cada uno dos chumaceras en las que pueden girar dos cilindros colocados horizontalmente.

Uno de ellos lleva en uno de sus extremos un cuadradillo donde se coloca una palanca y en el otro extremo una rueda de escape en la cual engrana un linguete cuyo eje está colocado en el soporte. El El otro cilindro termina por su extremidad anterior en un dado que

ajusta á una mordaza practicada en la parte superior de un trozo de hierro dulce cuyo extremo opuesto vá articulado á un vástago que por el intermedio de un tope ó especie de émbolo puede actuar sobre un muelle elipsoidad colocado en el interior de otro cilindro por cuyo extremo pasa un eje sobre el que puede girar una varilla cuando funciona el aparato.

Sobre el mismo dado vá montado un sector dentado, que engrana con un piñon y cuyo eje está colocado de una manera invariable sobre un disco graduado.

Para hacer uso de esta máquina se empieza por cortar una tira de ancho conveniente al tegido que haya de ensayarse, se sujeta la tela en los dos cilindros de modo que la parte que queda libre tenga una longitud determinada y procurando que la direccion de los hilos sea normal á las generatrices de los cilindros.

Hecho esto se hace girar la palanca, la tira de tela se irá arrollando en uno de los cilindros y desarrollándose del otro que tenderá á hacerle girar, pero como este cilindro está mantenido en su posicion por el muelle de que hicimos mencion anteriormente, para que gire tendrá que ejercerse un esfuerzo sobre la palanca capaz de contrarrestar el desarrollado por dicho resorte, y como aquel se trasmite á este por el intermedio de la tira de tela, resulta que éste se hallará sometido á un esfuerzo de atraccion cuya intensidad está dada por el indice que se moverá sobre el disco impulsado por la aguja. En el momento en que se produzca la ruptura de la tela, el resorte en virtud de su elasticidad volverá á ocupar su posicion primitiva y con él el cilindro y la aguja que con el mismo forma sistema: pero el indice quedará en la posicion á que lo haya llevado la aguja, merced á un pequeño resorte que le comprime contra el disco y marcará el esfuerzo ejercido en el momento de la ruptura de la tela.

Debe advertirse que en los contratos que se han hecho en los arsenales para proveerlos de tegidos procedentes de la industria privada se exigen que las tiras sometidas á las pruebas de tension tengan veinte y tres milímetros de ancho y siete centímetros de largo (entre los dos cilindros de la máquina), y el esfuerzo que deben soportar se fija con arreglo á la clase de tegidos que se ensayen.

CIII—JÁRCIAS DE CÁÑAMO; SU CLASIFICACION Y APLICACIONES.

Las fibras que se obtienen del cáñamo despues de peinado y dividido préviamente en tres grupos correspondientes á la primera, segunda y tercera clase segun su longitud, se tuercen en número conveniente produciendo las filásticas, que á su vez se colchan y tuercen entre sí formando unos cordones que colocados en número de tres ó cuatro y algunas veces sobre otro cordon inferior que toma el nombre de alma, constituye la járcia. De manera que járcia es la reunion de varios hilos ó filamentos de una sustancia textil cualquiera, torcidos unos con otros en número y forma adecuados y destinados á un fin determinado, que en general es, la suspension de pesos ó sosten de algun objeto.

La jarcia de cáñamo empleada en todas las Marinas del mundo, ya para aferrar y arriar las velas, para guindar ó calar los masteleros, para sugetar los palos, orientar las velas y otras aplicaciones de todos conocidas: admite la division de dos grandes grupos, que son: járcias blancas y alquitranadas; la primera es la que se saca de torcer las fibras tal como se obtienen y las segundas son las formadas por filásticas que antes de colchadas se les haya empapado en un baño de alquitran vejetal; y tanto la blanca como la alquitranada se clasifica en primera, segunda y tercera clase, segun las hebras con que estén construidas las filásticas con que se componeu.

Tambien se dividen las járcias en atencion á su mena ó sea á la longitud de la circunferencia que marca su grueso en beta ó guindaleza; beta si su mena varia de 12 á 111 milímetros, y guindaleza si pasa de esta dimension, con tal que los cordones que la forman estén colchados hácia la derecha uno á uno y torcido el conjunto hácia la derecha y además estén compuestos de tres ó de cuatro cordones; que si se componen de nueve á doce y cada tres se colchan de una vez hácia la derecha, y el conjunto hácia la izquierda se distingue con los nombres de cable, calabrote y guindaleza acalabrotada.

Existen además otros cabos que toman distintos nombres: asi se llama beta tegida á unos cabos que en vez de estar colchadas sus filásticas están tegidas de manera que no tomen vueltas y sirvan para drisas de banderas; sondaleza á unas betas blancas de colchado igual al del calabrote y mena de 6 á 58 milímetros y que como su nombre

indica, sirve para unirle por uno de sus extremos un escandallo (que es un pedazo de plomo de figura cónica) constituyendo de este modo un aparatito que sirve para averiguar la profundidad que existe en un punto cualquiera del mar; y corredera á una beta igualmente blanca de mena igual á la anterior y de colche muy apretada y de la que se hace uso en el aparato cuyo nombre lleva.

Todas estas járcias se reciben en los Arsenales por unidades de longitud, por metros ó sus múltiplos, pero hay otros que se reciben al peso y se llaman járcias de peso, bajo cuya denominacion se comprende el meollar, vaiven, merlin y la piola. El meollar es un cordon compuesto de tres ó mas filásticas que se dedica á forrar toda clase de cabos, llevándose á efecto esta operacion con el auxilio de unos aparatos que toman el nombre de mesetas de aforrar y golpes; el vaiven es un cabo de tres cordones, compuesto cada uno de dos ó tres hilos y se destina á ligaduras de obenques y gazas de motonoria; el merlin se compone casi siempre de tres filásticas bien colchadas y sirve para cosiduras y garganteaduras de motoneria, siendo su grueso algo menor que el del vaiven y por último, la piola es un cabo de tres hilos sobretorcidos ó colchados sobre vueltas, que tiene igual aplicacion que el anterior.

CIV—CALCULO PARA CONOCER LA RESISTENCIA DE UNA JARCIA CUALQUIERA.

La resistencia que debe tener la járcia para ser recibida en nuestros Arsenales, es cosa que no ha preocupado mucho ni al Gobierno para fijarla ni á las comisiones encargadas para reconocerlas, siendo esto debido indudablemente á que todas las járcias de que hace uso nuestra Marina se elaboran en la fábrica que la misma tiene en el Arsenal de Cartagena, la cual dicho sea de paso, es una de las mejores del mundo, razon por lo cual nunca ha habido necesidad de contratar los suministros de estos pertrechos En las experiencias verificadas en la referida fábrica para probar la resistencia de las járcias elaboradas se han obtenido resultados muy variados á los cuales no es estraño el número de cordones que contienen los cabos, la cantidad de alquitran embebido, si es járcia alquitranada: el estado de sequedad ó humedad del aire, el colchado y otras varias circunstancias

Puede averiguarse aproximadamente la resistencia de una járcia

cualquiera por el siguiente cálculo: se eleva al cuadrado la circunferencia ó mena del cabe que se ensaya; y se obtiene la quinta parte, y esta cantidad indicará el número de toneladas que podria soportar el cabo sin romperse.

CV—CÁLCULO PARA AVERIGUAR EL PESO DE UNA PIEZA DE JARCIA.

De igual manera que las experiencias repetidas efectuadas para averiguar la resistencia de una járcia cualquiera nos ha suministrado una fórmula para averiguarla aproximadamente, tambien ha proporcionado otra cuya aplicacion sirve para encontrar el peso de una pieza de járcia cualquiera que esta sea, y esta es la siguiente: se multiplica el cuadrado de su mena por la longitud espresada en brasas; y este producto partido por la cantidad constante 480, dá por resultado el número de quintales que pesa la pieza.

Puede igualmente encontrarse el peso en libras de una braza de cabo acalabrotado multiplicando su mena por si misma y el producto que resulte, dividirlo por 6 si las fibras son de primera, por 5'5 si son de segunda, y por 5 si son de tercera.

CAPÍTULO VIII

CVI.—ABACÁ.

El abacá (Musa textilis) es una planta indígena del archipiélago filipino, que crece espontáneamente, y es de un aspecto muy parecido al plátano de América y Canarias, conocido tambien con los nombres de banano ó plátano mayor, perteneciente á la familia de las platánaceas, y cuyos frutos son de todos conocidos.

La planta que estudiamos es hervácea, y tiene un iejido fibroso muy abundante en el liber, que es la sustancia textil de mayor utilidad en su esplotación, la cual tiene lugar preferentemente en las islas Filipinas, Canarias, Sur de Albay, Samur y Léyte.

Para beneficiar esta planta, ó lo que es lo mismo, para extraer de ellas las fibras textiles en las mejores condiciones posibles, se cortan los péciolos de las hojas que es, donde se encuentra la fibra longitudinal, cuando la planta está próxima á dar frutos; despues se les hace sufrir una série de operaciones y finalmente se les hace pasar por una especie de rastrillo particular donde quedan los hilos ordenados, separándolos despues por sus magnitudes. A los hilos mas delgados se les dá el nombre de hipis que se clasifica en cuatro clases, según la finura de la hebra denominándose la primera calidad *binani*, *togna* la segunda, *sogotan* la tercera y *cadaclan* la cuarta; y á los hilos mas gruesos se les llama *Candalá*. Con las tres primeras clases de hipis se fabrican telas sumamente finas, algunas veces mejores que la batista y las fibras son tan delicadas que hay que tejerlas dentro de sitios apropósitos, resguardados de los vientos; y con hilos de la cuarta clase de hipis y con los de Candalá, se confeccionan telas especiales que usan los naturales del pais, en vestidos que toman los nombres de *tapis* y *guimares*. Tambien se destinan estas fibras á la fabricación de jarcia de labor en la Marina, pues no pudiéndose al-

quitranar no sirve como jarcia firme y tambien se les destina á guardines de timon.

Según Bogte las fibras del abacá exceden en ligereza fuerza de tracción y baratura al cáñamo de Rusia siendo inferior á este por la circunstancia de que los cables torcidos con él poseen mas rigidez en tiembos húmedos, cuyo inconveniente se cree obviar perfeccionando los procedimientos de elaboración, pues á esta causa se atribuye

CVI —CONSERVACIÓN.

Para conservar los tejidos y jarcias de abacá, es necesario secarlos convenientemente antes de guardarlos, pues si están mojados ó algo húmedos se descomponen con facilidad. Es tambien necesario que el paraje donde se conserven sea seco, ventilado y exento de humedad.

CVII—ALGODON.

Se dá este nombre á una materia filamentosa, fina y sedosa que rodea la semilla de muchas especies de plantas y arbustos que vejetan en las comarcas mas cálidas de las Indias Orientales, en Brasil, las Antillas y Filipinas, y algunos otros puntos mas al Norte.

Se cuentan mas de veinte especies vejetales que producen el algodon; pero hay dos que son cultivadas con preferencia para este objeto, son: el algodonero herbáceo que crece en Egipto, Persia, Asia Menor y en los Estados-Unidos, como igualmente en muchas comarcas de la Europa Meridional, y que suele ser lo mismo una planta anual que alcanza de 50 á 58 cm. de elevacion; ó un arbusto de un metro sesenta centimetros ó dos metros de altura; siendo esta especie la cultivada en las regiones limitrofes del Mediterráneo y en los Estados-Unidos; y con la cual se han hecho múltiples tentativas para aclimatarla en España, Francia y Nápoles: y el algodonero arboreo, que es un arbolito que alcanza de cinco á seis metros de altura, que se produce en Egipto, Arabia, las islas del Oceano índico, las Canarias y la América del Norte: siendo las fibras textiles que producen esta especie de inferior calidad que las de naturaleza herbácea.

Tanto en una como en otra especie el algodon está encerrado

en los frutos que tienen la figura de limones y cuando están completamente maduros se abren dejando salir esta sustancia textil en forma de copos, unidos á la semilla de las cuales hay que separarlas.

CVIII—SUS CLASIFICACIONES

El algodon varia mucho por su aspecto: su color es blanco amarillo ó rosáseo, sus fibras son más ó ménos sedosas; más ó ménos fuertes y su longitud no es siempre la misma. Atendiendo á la diversidad con que presentan este último carácter se dividen todas las diversas especies comerciales en dos grandes clases: de fibras largas cuyos filamentos tienen una longitud de 39 á 200 mm. y las segundas ó sean las cortas que alcanzan solamente de 14 á 25 milímetros; siendo las primeras mas finas, sedosas, elásticas y resistentes que las segundas.

Los Estados-Unidos producen el mas bello algodon, tanto largo como corto. Con los primeros se fabrican tisús muy finos, bellas muselinas, telas y percales muy apreciados y los segundos se emplean para indianas y telas groseras.

Cada especie de algodon tanto de las producidas por los Estados Unidos como por las demás regiones productoras se dividen comercialmente en tres clases ó calidades. La primera llamada flor de la mercancía se utiliza para urdimbre de las telas y se caracteriza por ser el vellon mas largo, hermoso, bello y de ménos merma: la segunda se denomina comun y se emplea ordinariamente para la trama; y la tercera ó sea la calidad inferior sirve tambien para la trama de estofas groseras y su peluza es muy embastecida.

CIX —TEJIDOS DE ALGODON.

Varios son los tegidos que se elaboran con estas fibras, los bombasí y los tegidos de punto están hechos casi exclusivamente con esta materia; pero como suele algunas veces mezclárseles otras fibras, es necesario saber las pruebas á que deben someterse las telas para conocer su composicion.

Para diferenciar las fibras del algodon de las del lino, en un tegido cualquiera se le quita al mismo el adereso, lavándolo con agua hirviendo destilada, despues se le seca bien, sumergiéndolo des-

pues en ácido sulfúrico á 66° por espacio de uno ó dos minutos; se lava despues con agua, se introduce en una disolucion de amoniaco, se lava y se seca; si se ha disuelto todo el tegido es prueba que era de algodon puro; y caso de no suceder así, el residuo indica las fibras extrañas y su cantidad.

Tambien se conocen los tegidos de algodon quitándoles la cohesion como en el caso anterior y sumergiéndolo en aceite de olivo, y si los hilos se ponen blancos y opacos es señal de pureza; pero si se ponen traslucientes indicará que en la tela ensayada hay hilos de linos.

CX—CONSERVACION DE LOS ALGODONES.

Para conservar tanto los algodones como las telas elaboradas de esta sustancia es necesario que se mantengan en sitios secos y bien ventilados, pues en condiciones contrarias, son atacados por un insecto conocido con el nombre vulgar de polilla, que los destruye con gran rapidez.

CXI.—LANA

La lana es la materia filamentosa que cubre la piel de los carneros y de algunos otros animales, como la cabra del Thibet y de Cachemira, el castor, la llama y otros.

Los filamentos que la constituyen se hallan reunidos de un modo especial en cada raza formando la vedija y el conjunto de esta en una res, cuando se esquila produce el vellon.

Ofrece la lana propiedades muy diversas segun la raza ó animal de que procede y parte del cuerpo que se considere, lo cual ha hecho que se clasifique con diferentes nombres en el comercio; siendo las condiciones que mas se tienen en cuenta para esto su finura, longitud, resistencia, flexibilidad y color.

CXII—SUS CARACTÉRES Y CLASIFICACIONES.

De todas las lanas las más importantes tanto por sus aplicaciones, como por su abundancia, son las suministradas por el carnero y la oveja y por consiguiente á ella se refiere cuanto á continuacion digamos.

Para beneficiar las lanas que producen estos animales se les esquila; es decir, se les pela todos los años en el mes de Junio ó Julio produciendo cada animal cinco ó seis kilógramos de lana si es grande y está gordo; y un kilógramo y medio ó dos y medio si son corderos ó animales pequeños; pero no toda la lana obtenida es de la misma calidad, pues hasta para un mismo animal varia notablemente segun la parte del cuerpo á que corresponda. Así la lana mas buena es la que corresponde á la espalda, entendiéndose por tal, al extremo superior de la columna vertebral y tambien á la parte superior del cuello y los costados; la de segunda calidad se encuentra en los lados del cuerpo y parte superior de la garganta y la de tercera calidad ó inferior es la que cubre las partes inferiores de las piernas y el vientre, como igualmente la que corresponde á la cabeza. La longitud de estos filamentos varia entre cuarenta y ciento ochenta milímetros; y se puede asegurar en tésis general que su finura está en razon inversa de su longitud y directa con la finura de la piel del animal.

Comercialmente se clasifican las lanas en tres clases: de peines, de carda y de lanas comunes.

Se comprenden bajo la primera denominacion todas aquellas que alcanzan una longitud entre ocho y diez centímetros y no presentan espesuras sensibles en su superficie. Se dedican estas lanas á la fabricacion de paños y tegidos finos y son tanto mas estimadas cuanto más largas, sedosas y lisas se presenten. Este grupo tambien se distingue con el nombre de lanas largas.

En el segundo grupo ó sean las lanas de carda, se comprenden aquellas cuyos filamentos no alcanzan la longitud de las del anterior y presentan una superficie muy ondulada que le hace enredar los unos con los otros. Estas lanas á causa de su disposición, se dedican generalmente á la fabricación de paños, bayetas y otros tejidos semejantes. Tambien se designan á las lanas de este grupo con el nombre de cortas.

Por último, las lanas comunes son aquellas que producen las ovejas llamadas churras, y se emplean para hacer paños bastos, lienzo para colchones, cobertores de color y otros usos.

Todas las lanas suelen ser de color blanco y solamente la de los carneros de algunos paises montañosos son de color negro pardo

ó gris, todas ellas están dotadas de un brillo mas ó ménos intenso y de una suavidad variable.

De todas las lanas producidas por los carneros, las mas estimables son las del carnero merino, raza oriunda de España y que importada de nuestra nación á Sajonia en 1765 ha adquirido allí gran desarrollo y perfeccionamiento, produciendo las mejores lanas mas estimadas.

Dijimos que no eran solo las carneros y ovejas los animales que nos proporcionan las lanas, sino que hay además otros y de la lana producida por ellos vamos á ocuparnos aunque ligeramente. De todas ellas, merece ocupar el primer lugar la lana de Cachemira que es, el vellon fino y lanoso de las cabras del mismo nombre, que viven en la vertiente oriental del Himalaya y cuyo color es blanco gris ó parduzco. La lana de vicuña es el pelo poco crespo del llamado vicuña; animal que vive en los altos montes del Perú, Chile y Méjico.

La lana de alpaca es el pelo largo, velloso, blanco, negro ó parduzco del llamado alpaca; animal perteneciente al mismo género que el anterior y cuyo pelo tiene mucha semejanza con el de la vicuña; vive igualmente en el Perú, y el mohair que es el pelo largo sedoso y poco crespo de la cabra de Angola. Hay otras lanas que se distinguen por especiales particularidades, si bien pueden comprenderse entre los grupo indicados.

CXIII.—TEJIDOS DE LANA.

Las lanas que hemos estudiado es necesario someterlas á varias operaciones especiales á fin de convertirlas en mercancia apta para hilar ó teger.

Estas operaciones son el lavado, el esquileo y el escogimiento, y practicado esto se procede á su filatura la cual se compone de las siguientes operaciones: desengrace de la lana, su tinte. desgregación, cardaduray devanadura del hilo de lana.

La filatura puede ser de dos clases, filatura gruesa y fina.

De todos los tejidos de lana, los más preciados son los conocidos con el nombre de paños, los cuales pertenecen á los tejidos de filatura fina, y están fabricados de manera que los hilos de la trama pasan alternativamente por encima y por debajo de los hilos de la ur-

dimbre y tanto los unos como los otros, qedan cuubiertos por medio de una capa filtrada característica de los paños y la cual se produce pnr el abatanamiento.

Esta operación se efectua con el batan que hasta hace poco tiempo se componia de pedazos de madera que golpeaban el paño colocado en una tina ó arteza grande, pero hoy generalmente se emplean para este fin, los aparatos conocidos con el nombre de molinos de cilindros que obran casi esclusivamente por presión ó cuando más por ligeros golpes. Las condiciones en que puede producirse el abatanamiento son: la humedad, una temperatura elevada y una especie de amasijo mecánico que prensa y hace deslizar unos sobre otros los hilos y las fibrillas que forman estos. El abatanamiento produce en los paños en bruto ó paños en tela (nombre que se dá á los tejidos antes de abatanarlos) un filtrage por efecto del cual los hilos de la urdimbre y de la trama quedan tapados, y el tejido adquiere el aspecto de una felpa ó piel lisa uniforme y de cortas sedas.

Al abatanamiento preceden dos operaciones que son: el despinzaje ó desmontaje y el lavado del paño bruto. La primera de estas operaciones tiene por objeto quitar por medio de unas pinzas de acero, los nudos ó motas y los cuerpos extraños tales como las astillas. los fragmentos de paja, etc., y la segunda operación ó sea el lavado eliminar del paño, el aceite cola y demás impurezas que procedente de operaciones anteriores pudieran contener. Los líquidos que se emplean para este objeto tienen que ser alcalinos y se ha hecho uso entre otros de una solución de potasa ó sosa caustica con agua con la que se trata en caliente el paño bruto, y orines putrefactos cuya acción se aumenta con jabon blando y tambien con greda ó tierra de batán. Para los paños ordinarios sirve el jabon blando; y para los finos se usa el aceite de palma y algunas veces el de oliva.

Con el abatanamiento no quedan los paños en perfecta actitud para expenderlos en el comercio sino que hace falta aún algunas operaciones complementarias, las cuales son la tundición y el apresto. La primera puede dividirse en otras dos operaciones, que son la tundición propiamente dicha, que tiene por objeto cepillar en la superficie las fibras del paño enrredadas y filtradas por el abatanamiento levartarlas y luego inclinarlas en cierto sentido, y la tonsura que tiene por objeto recortar á una misma longitud las fibrillas lanosas levan-

tadas con la tundición. Y el apresto se divide en otras tres operaciones que son: el deslustre, el cepillamiento y el prensado; el deslustre tiene por objeto quitar al paño el brillo poco duradero que se le comunica por el prensado en caliente; el cepillamiento sirve para aplanar el pelo, levantado por la tundición, y el prensado tiene por objeto comunicar al paño hermosura al mismo tiempo que reducir el volumen de las piezas.

Con las lanas tambien se fabrican otra porción de tegidos análogos á los paños y los cuales vamos á indicar ligeramente: la flaneta que puede ser lisa, cruzada ó plana es género poco abatanádo, felpado por una sola cara y á veces por ninguna. El muleton es una flanela fina y cruzada; el casimir especie de paño fino y cruzado que no está afelpado más que una vez pero que se tunde tan amenudo como el paño fino; y otros muchos como el fieltro de los fabricantes de papel; el paño fieltro, las lanas dulces, etcétera. A los tegidos de lana corresponden tambien los terciopelos de lana, la felpa y pana de lana, la pana de Utrech, los castores, cachemires, tartanes y damascos de lana, como igualmente el astracan de esta materia.

La marina hace mucho uso de los paños, tanto para vestuarios de marinería como para empavezadas de botes y otros usos. El que mas comunmente consume es el paño azul tina y para ver si su color es permanente no hay mas que echarle una gota de ácido muriático y si cambia su color por el rojo el tinte es malo.

Entre los tegidos de lana de que se hace uso en Marina, merecen citarse además de los paños, el anascote y la lanilla. De ambos tegidos nos hemos ocupado en epígrafes anteriores, por lo cual nada diremes aquí.

CXIV. — LINO.

El lino es la fibra preparada para hilar, del lino comun (linun usitilisimun) planta de las familias de las lináceas. Se cultiva en varias comarcas de España y Francia; pero los linos de estas dos naciones no son tan excelentes como los de Bélgica, que tienen fama muy merecida; Irlanda, Rusia, Holanda, Sicilia y Sajonia deben ponerse en el número de los paises donde la produccion de esta fibra textil ha tomado gran incremento.

CXV.—OPERACIONES PARA SU BENEFICIO.

Para cosechar el lino se arrancan las plantas, se atan en gabillas y se les deja secar en el mismo terreno. Cuando está seco se quebranta por medio de la ripa, que es un caballete con peines de hierro que termina en un gancho, con lo cual se rompen las cápsulas en que están contenidas las simientes de estas plantas. Tambien se acostumbra á hacer esta operacion batiendo los tallos del lino con una pieza de madera llamada espadaña ó espadilla ó bien con otra cualquiera apropósito; el lino así preparado se ata en haces gruesos y se somete á la enriadura.

Las fibras que forman el lino se encuentran bajo la corteza de esta planta y están unidas entre si por la pectosa, sustancia muy parecida á la goma y la cual debe eliminarse, á fin de que en las operaciones á que aquel debe someterse quede aislada la fibra sin echarse á perder. Esto se consigue con la enriadura, la cual se practica exponiendo en una corriente de agua ó en una balsa ó estanque los tallos del lino, colocándole encima cuerpos pesados á fin de que se mantengan bajo la superficie del agua hasta que se produzca una especie de putrefaccion, que destruya las sustancias que reune a las fibras y no ataque á estas. Esta manera de enriar se denomina tambien enriamiento en el agua, para diferenciarlo de otro método en el cual se verifica el enriamiento exponiendo el lino á la influencia de los agentes atmosféricos extendido en capas de poco espesor sobre el suelo, á fin de que perciban bien las lluvias, y si no llueve se suple esta falta rociándolo con frecuencia. A este método se le llama enriadura al sereno en tierra al rocío ó serenage, y tanto uno como otro son largos y extremadamente nocivos para la salud. En la actualidad se prefiere enriar el lino con agua caliente; se le atribuye á este método grandes ventajas sobre los anteriores.

El enriamiento hace á los linos aptos para sufrir la agramadura, operacion que tiene por objeto romper las partes leñosas del vejetal y separarlas de las fibras, siendo el aparato empleado con este objeto el conocido con el nombre de agramadera.

Hay algunas naciones, Bélgica por ejemplo, en las cuales el lino no se agrana sino se le bate ó golpea con un instrumento llamado batidera y con el que se le hace sufrir una especie de batido ó trilla.

La batidera es un mazo de madera cuadrangular cuya cara inferior está provista de una escopleadura paralela y trasversal y que está armada de un borde encorvado. Un obrero apoya la punta del pié en uno de los extremos del lino, que lo sugeta así fuertemente y con la batidera, golpea con fuerza la parte libre volviendo de vez en cuando el haz de lino y sacudiéndolo hasta que todo esté completamente batido.

El lino despues de agramado ó batido aún contiene firmemente una porción de la cual no se puede desprender sino por el espadaje. El aparato empleado para esta operación se compone del caballete y de la espadilla.

El primero consiste en una tabla clavada perpendicularmente en un soporte ó pié y provisto en un lado de una muesca en la que se pasa un haz de lino, de modo que pueda tenerse suspendido en la cara anterior de la tabla mientras que para la otra se sujeta fuertemente.

La espadilla ó espadaña, es una hoja de madera dura poco gruesa adelgazada hácia los bordes en forma cortante y provista de un puño. El obrero de pié golpea con la espadaña el lino que cuelga á lo largo de la tabla, luego lo vuelve y continua golpeando hasta que esté completamente exento de agramiza. Este espadaje se sustituye algunas veces por el mecanismo por medio de la máquina Boardou-Quernais, que se compone de paletas y espadillas montadas al extremo de los radios de una gran rueda animada de un rápido movimiento. En algunas comarcas se sustituye el espadaje por el rastrillaje, y aún algunas veces se emplea este como complemento de aquel.

La última operación para preparar bien el lino, es el peinado que tiene por objeto: primero, eliminar el resto de sustancias corticales, adheridas á las fibras y no desprendidos por las operaciones anteriores; segundo, aislar unas de otras las fibras; tercero, separar las fibras cortas y poner planas y paralelas las fibras largas. El peine, instrumento con que se consigue estos fines se compone de finas agujas de acero clavadas en una plancha de madera; y se necesitan varias clases de peines cuyas agujas sean mas ó ménos recias y estén más ó ménos esparcidas. A las fibras cortas y enmarañadas que que-

dan entre los dientes se les dá el nombre de estopa tiene bastantes aplicaciones.

Las operaciones que á grandes rasgos acabamos de describir, son aquellas á que deben someterse los linos antes de su filatura; pero en ciertos casos en que las fibras se necesitan que tengan una limpieza y finura particular se completa la accion del peinado, batiendo ó cepillando el lino y haciéndole hervir durante algun corto periodo de tiempo en una disolucion de jabon. (Química industrial de Wagner.)

CXVI—TEJIDOS DE LINO USADOS EN LA MARINA Y CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR.

Las fibras del lino despues de preparadas tal como hemos indicado se procede á su hilatura para convertirlos en hilos que despues se tejen unos con otros para constituir las telas ó tegidos de estas fibras. De estos tegidos los principales son: las especies blancas y lisas que llevan los nombres de hilo y de lienzo que son suceptibles de infinitas aplicaciones. Entre los tegidos de lino merecen especial mencion la batista, tela muy compacta tegida con hilo del mas fino y el cual debe haberse cultivado con un cuidado especial para que alcance una longitud determinada y el tegido se ha de practicar con sumo cuidado para evitar en lo posible la rotura de los hilos, pues son estos muy ténues. El lienzo de Cambray ó Cambrosina, es casi tan fino como la batista, pero no tan compacto; en la Picardía se elabora una cambrosina tan sumamente fina, que piezas de siete metros de longitud y próximamente un metro de ancho apenas si pesan de 180 á 200 gramos. El velo se distingue de la batista por ser el tegido mucho más flojo, y el lino es un término medio entre la batista y el velo. Existen otros varios tegidos de hilo, de los cuales son los más importantes, el cris, el tul, el damasco de lino, etc., cuyas solas denominaciones indican perfectamente sus usos y aplicaciones.

Con el lino se fabrican tambien tegidos de colores, empleándose para estos, hilos teñidos préviamente, y hay que tener mas esmero en la fabricacion y cuesta aun mas trabajo, pues el obrero debe tener un número de lanzaderas igual al de hilos de colores diversos que deben entrar en el tegido.

Los tegidos de lino igualmente que los de lana, hace falta des-

pues someterlos al correspondiente blanqueo ó un apresto que tiene por objeto darles mayor atractivo, y cuyo apresto consta de las siguientes operaciones: almidonado, el lustrado y la prensadura, sobre los cuales no insistimos por haberlos esplicado anteriormente.

Los tegidos de lino de que mas uso hace la Marina son el lienzo brin, que se clasifica en del número uno y número dos que sirven para velas de botes medianos y pequeños, cortinas de ventana y otros usos, como igualmente en lienzos teñidos de azul que se usa para cortinas de edificios.

CXVII—SEDAS.

La seda es un producto segregado por una porcion de insectos y especialmente por el gusano de la seda, insecto del órden de los lepidocteros correspondiente al género bombix y especie bombix mori; cuyo insecto, lo mismo que los de especie semejante, está sometido á una cuádruple metamórfosis. Del huevo, vulgarmente semilla, madurado al calor primaveral, sale una oruga ó larva que es el gusano de seda, el cual, á medida que crece cambia la piel tres ó cuatro veces antes de transformarse en crisálida. Para verificar esta transformacion el gusano segrega de dos glándulas tuberculosas que se abren en su cabeza, un liquido vizcoso y espeso el cual en contacto con el aire se solidifica dando lugar á dos hilos separados que al momento se reunen en un doble hilo aplastado que, se prosigue sin interrupcion, con el cual se fabrica el gusano, el capullo que le sirve para defenderse en su transformacion en crisálida de las influencias exteriores. Al cabo de quince ó veinte y un dia de fabricado el capullo, la crisálida se convierte en mariposa, la que para salir de su cárcel segrega por la boca un líquido corrosivo con el que resblandece un punto del capullo que más tarde orada dándole salida. Convertido el gusano en mariposa tiene lugar el cubrimiento y fecundacion de las hembras, las cuales mueren poco despues de llevada á cabo esta funcion de la vida animal, así como los machos le preceden una vez que las han cubierto.

Los dos hilos que forman el capullo se unen como hemos dicho en uno solo por medio de una especie de goma, cola ó gluten que se llama seresina, que al propio tiempo envuelve y muy particularmente por la parte interior toda la superficie del capullo, constitu-

yendo aproximadamente el 35 por ciento de su peso, y cuya propiedad aglutinante hay que hacer desaparecer cuando se van á utilizar los capullos.

El capullo, que es cuerpo hueco como hemos indicado, de forma ovalada y color blanco de nieve ó blanco con ligeros tintes amarillos y verdes, es la materia de la extraccion de la seda y del que se desarrolla con el mayor cuidado el hilo que está arrollado en su superficie. Los capullos que se destinan al beneficio de su seda, se les sumerje á los diez ó doce dias de hechos, en agua hirviendo que, mata las crisálidas que están dentro de ellas, á fin de evitar que estas oraden el capullo y quiten mucho valor á la seda.

CXVIII—DIFERENTES CLASES DE SEDA.

La variedad principal de gusanos de seda es la que ya hemos indicado ó sea el bombix mori ó bombices del moral, llamándole así porque se alimenta preferentemente con las hojas del moral blanco; pero á más de estos insectos hay diversas especies de larvas que tambien producen seda, entre las cuales merecen citarse las siguientes: el bombix espetisie que se cria en gran cantidad en Bengala y en Japon: estos insectos viven y se alimentan del risino y tambien con las hojas de achicoria verde y otras plantas, y la seda que producen no es tan buena ni hermosa como la suministrada por la especie anterior; pero es muy útil por ser muy fuerte. Los ensayos hechos en Francia y en Alemania para aclimatar estos insectos hacen concebir esperanzas de que pueda realizarse. Otra variedad de gusano importante es la de bombix peniaya que vive en la China y la Mongolia y se alimenta con hojas de encina, y por último el bombix mititta, produce una seda que constituye uno de los principales artículos del comercio de Bengala, siendo el hilo por esta especie suministrado seis ó siete veces mas fuerte que el de gusano de seda ordinario. Este gusano que estudiamos se alimenta de las hojas de encina, roble y otros árboles que se crian en otros puntos de Bengala, incluso los montes del Himalaya. Otras varias especies de gusanos existen, todas las cuales proporcionan sedas diversas, pero por no tener mucha importancia dejaremos de enumerarles.

CXIX.—LEY DE LA SEDA.

Se representa el grado de pureza ó la ley de la seda tanto de la cruda como de la aparejada ó torcida, indicando cuantas veces cierta longitud de hilo está contenido en una unidad dada de peso. La longitud que se toma por unidad es de 475 mm. y si se dice seda de 10 gramos, se quiere decir que una longitud de 475 tiene este peso y una seda de 20 gramos, tiene para la misma longitud, doble peso y por consiguiente es la mitad de fina que la anterior. La seda contiene grandes cantidades de agua higroscopio cuya proporcion no se puede apreciar por el simple aspecto de la seda y que es necesario conocer para arreglar el precio de compra.

Con este objeto se pesan varios metros de tela que se esponen luego á una estufa calentada á 102 ó 103 grados y se vuelven á pesar y la diferencia de peso obtenida entre ambas pesadas, indicará la proporcion del agua. Hay establecimientos especiales destinados á establecer esta graduacion, que llevan el nombre de contrastes públicos de la seda de los cuales existen en Europa veinte y seis, siendo de lamentar que no tenga ninguno España.

CXX.—CARACTÉRES DE LA SEDA DE BUENA CALIDAD.

Para reputarse la seda como de buena calidad su hilo debe presentar los siguientes caracteres: debe ser liso, cilíndrico, sin longitud determinada ni cavidad interior siendo su diámetro general el mismo en todas sus partes y su superficie que debe ser brillante sin saliente ni depresiones.

La frecuencia con que se une el algodon y lana á los tejidos de seda ha hecho que se perfeccionen los procedimientos de investigacion para descubrir en los tegidos de esta última clase la presencia de las otras fibras téxtiles; la cual se tiene hoy por la accion de varios reactivos, pero si se quiere sin acudir á ellas tener la seguridad que el género está realmente tegido con seda únicamente, se deshace dentro del agua en una plancha de vidrio los hilos que la forman, se tapan estos con una cubeta de cristal y se examinan despues con el aumento de 120 á 200 diámetros. De esta manera la fibra de seda brillante redonda, proporcionalmente ténue y sin cavidad se distingue

inmediamente del pelo de lana por su diámetro desigual y cubierto de escamas así como de las fibras de algodon que está aplanada retorcida y en forma de cinta. Con el microscopio puede tambien distinguirse si el hilo de seda se compone tambien de capullo justa puestos paralelamente ó si por el contrario están retorcidos.

Tambien pueden destinguirse las diferentes clases de seda entre sí por la comparacion de sus diámetros.

CXXI. — TEJIDOS DE SEDA.

Nada diremos de las operaciones preliminares á que hay que someter las telas antes de tejerlas pues estas son parecidas ó análogas á las que se practican con la lana para igual fin; por tanto nos limitaremos únicamente á decir algo acerca de los tegidos elaborados con seda.

Estos se dividen en tegidos lisos, cruzados, mostreados, crespones y terciopelos: en los géneros de seda lisos se comprende el tafetan con cuyo nombre se designa una seda de tela lisa tegida con seda desgomada, la cual tiene la urdimbre de torsal de un solo hilo y la trama de dos ó tres hilos; y el gros, tela espesa análoga al tafetan que está urdida en su urdimbre con hilos muy fuertes y apretados, por cuya razon está cubierta en su superficie de un grano muy fino ó presenta un asargado.

Entre los géneros cruzados figuran las diferentes sargas y el raso en sus variedades de raso censillo, doble y semi-raso asargado. A los géneros mostreados corresponden todos los tegidos de seda historiados de cuadros, flores etc. A los géneros mostreados corresponden el terciopelo fino ei astracan de seda y las felpas ó belludos, y por último á las gasas de seda ó crespones pertenecen el randaje ó randa, la gasa ó tela de tamiz y el barés.

Muchas veces se reciben los géneros finos de seda con lustre, dispuestos en ondulaciones y en este caso se le dá el nombre de moaré.

CXXII.—FIELTRO; SUS CLASES.

Dáse este nombre, á una tela que se hace con los filamentos de la lana sin que se tejan, sino únicamente abatanándolos, es decir, sometiendo la lana á una serie de golpes, por medio de los batanes, hasta

que se unen unos filamentos á otros de una manera intima. El fieltro que acabamos de definir se llama fieltro animal, pues sabido es que la lana se obtiene del vello que cubre la piel de algunos animales; pero hay otro fieltro hecho con fibras vejetales sspecialmente con las del esparto; y á este se le llama vejetal.

El fieltro animal, tiene muchas aplicaciones, siendo la principal la confección de sombreros y trajes groseros. y el vejetal, sirve para hacer palletes, limpia-pies, y otros varios efectos.

CXXIII.—ESPARTO.

El esparto ó atocha (Macrœhlea tenacísima) es una planta textil, perteneciente á la familia de las gramineas, que crece abundante y expontáneamente en los terrenos calizos y yesosos y que se encuentra en España, en casi toda la costa de levante, y particularmente en las provincias de Murcia y Almeria.

CXXIV.—SUS PROPIEDADES Y APLICACIONES INDUSTRIALES.

El esparto es una sustancia sumamente barata, y esto, unido á que nó sufre alteración alguna sensible por la acción de los ajentes atmosfericos hace que se usen en la marina, tanto mercante como de guerra y principalmente en la primera, jarcias y cordajes que aventajan á las elaboradas con cáñamo, tanto por su menor densidad y rigiddez, como por su mayor duración dentro del agua.

Para obtener estos resultados, tienen que practicarse con el esparto, algunas operaciones preliminares, siendo las principales el enriado y el agramado. A esie objeto, existen en la provincia de Murcia, algunas fábricas con máquinas de vapor, que ponen en movimiento diversos rastrillos para preparar los filamentos, y tornos para el hilado del cordaje, de diversas dimensiones.

Estas máquinas ponen en movimiento á dos batanes los cuales machacan el esparto y lo ponen en condiciones apropósito para ser despues rastrillado, por un sistema de peines con movimientos contrarios que están colocados horizontalmente y se ponen en movimiento por la misma máquina. El esparto puede blanquearse y dejar su fibra limpia y bien dividida operando sobre él de la siguiente manera. Se coloca dentro de una caldera de palastro que se cierra hermética-

mente y á la que se hace llegar una corriente de vapor de agua, hasta que alcance una presion de cuatro atmósfera y media Debe haber en la caldera por cada cinco partes de esparto, ciento cincuenta de agua y cuatro de sosa cáustica y la operacion ha de durar unas seis horas. Trascurrido este tiempo se corta la corriente de vapor, se deja enfriar la caldera y se retira despues el esparto, que se presentará como una matoria esponjosa y de color pardo-amarillento cuya sustancia se lava en gran cantidad de agua limpia. Efectuada todas estas operaciones preliminares se procede á su blanqueo, el cual se verifica poniendo el esparto, en una mezcla compuesta de tres cuartas partes de ácido nítrico y una de ácido oxálico calentado hasta ta temperatura de 60 grados centigrados. Cuando se supone que esos reactivos han ejercido suficientemente su acción, se deja caer sobre el esparto una poca de agua para quitarle el esceso ácido que pueda tener. El esparto así tratado presenta despues de seco un color blanco amarillento que se le puede quitar tratándolo por el cloruro de calcio, mezclado con un cinco por ciento de potasa caustica.

Las aplicaciones principales del esparto, son la fabricación de cuerdas que pueden competir en bondad con las del cáñamo, confección de esteras, serones y otra porción de efectos elaborados á mano. Tambien se destina a la fabricación de telas, groseras, hasta ahora, pero fácil de hacerlas de todas clases el dia en que se perfeccione la preparación del esparto. Tambien con el esparto se hace un papel regular mas barato que el de trapo usado ó cáñamo.

CAPÍTULO IX

CXXV MATERIALES PARA OBRAS CIVILES É HIDRÁULICAS.

No son los buques solamente los que constituyen el material de la Marina militar, sino que necesita esta, astilleros y gradas donde construir estos buques, diques en que carenarlos, almacenes donde guardar sus pertrechos y edificios en que establecer sus oficinas, y como quiera que todo esto se edifica por su cuenta, y bajo la direccion de sus Ingenieros, los materiales con que se forman ó sean los necesarios para las obras civiles é hidráulicas, deben tambien ser objeto de nuestro estudio, y en este concepto daremos unas ligeras nociones sobre la constitucion, caractéres de bondad, propiedades físicas y químicas, y aplicaciones de los mas importantes.

CXXVI—DEFINICION Y DIVISION GENERAL DE LAS PIEDRAS.

Se dá el nombre de piedra á todo ser inorgánico formado por un mineral ó por la mezcla de varios de ellos, que abunda en la naturaleza y es útil para la construccion de cualquier edificio ó decorado del mismo. Esta definicion comprende al mármol, al asperón, la mica, caliza, feldespatos y otras conocidas en la arquitectura como piedras de construccion.

Es difícil, si no imposible, hacer una division lógica y precisa de las piedras con arreglo á sus aplicaciones, pues una misma especie mineral, piedra de igual composicion química, puede presentar caractéres muy distintos que le hagan objeto de variadas aplicaciones: el constructor aprovecha lo mismo granos casi impalpables de silice, que grandes sillares; arcilla ordinaria y comun que piedras finas de mucho valor; de tan distintos precios y casi igual composicion química.

De lo dicho se deduce que podemos dividir las piedras, bien con

arreglo á su composicion química ó á sus aplicaciones industriales; la primera mas exacta, la segunda defectuosa, pero de mas utilidad práctica: indicaremos una y otra.

La division química es en piedras arcillosas, silíceas, calisas y yesosas, y la segunda en piedras para construcciones comunes, idem para cubrir edificios, idem para construcciones monumentales y piedras para la ornamentacion. Además geológicamente considerados, se dividen en piedras igneas, macisas ó plutónicas y piedras de cedimentacion: se les dá el primer nombre cuando se presentan en la naturaleza en grandes masas compactas, sin separacion alguna, y el segundo cuando aparecen superpuestas en forma de capas paralelas de distintos espesores. Cada uno de estos grupos comprende variedades mas ó menos numerosas que estudiaremos brevemente.

CXXVII—CLASIFICACION DE LAS PIEDRAS SEGUN SU APLICACION.

Hemos clasificado las piedras segun sus aplicaciones en cuatro grupos; cada uno de estos comprende varias piedras: al primero, ó sea en el destinado á las construcciones comunes, pertenecen las rocas silíceas, las calisas, basaltos, traquítas y trefinas; al segundo, ó sea al que comprende las piedras destinadas á cubrir los edificios, corresponden las rocas esquitosas; al de las piedras destinadas á construcciones monumentales pertenece el granito, la zienita, lo protagina y la diorita, y finalmente á las piedras destinadas á la ornamentacion corresponden los mármoles, jaspes, serpentinas, pórfidos, alabastro, malaquita, yeso, lapiz-lazuli y otras varias.

CXXVIII.—VICIOS Y RECONOCIMIENTOS DE LAS PIEDRAS.

Las piedras pueden estar agrietadas ó ser muy porosas; y tanto en uno como en otro caso no son aptas para la construccion, sobre todo si estas grietas ó poros alcanzan proporciones considerables.

Las grietas pueden ser producidas por varias causas, pero la mas frecuente es, por la congelacion del agua que llenan los poros de estas piedras, debido á un descenso de temperatura; pues entonces, al solidificarse esta agua y convertirse en hielo, aumenta de volúmen y ejerciendo una fuerte presion sobre las caras laterales de estas piedras trata de separarlas.

Tambien debe tenerse muy en cuenta si una piedra cualquiera es ó no soluble en el agua y caso de serlo en qué proporcion, para averiguar el desgaste que estas puedan esperimentar por la accion de las lluvias.

Otro defecto que pueden presentar las piedras es su poca coherencia, que se puede poner de manifiesto colocando pesos suspendidos de ellos para probar su resistencia.

CXXIX—CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LAS QUE SE RECIBEN EN NUESTROS ARSENALES.

Antes de admitirse las piedras en nuestros arsenales que se vayan á recibir con destino á obras civiles é hidráulicas, hace falta someterlas á un reconocimiento que, ponga de manifiesto sus propiedades mecánicas para deducir si podrán emplearse con ventajas para las construcciones á que se destinan.

A este fin se puede hacer uso de los ensayos, bien por la via seca ó por la húmeda; en el primer caso se examinan los cambios que por el fuego experimentan las piedras, y en el segundo las modificaciones que las mismas experimentan por las acciones del agua, de los ácidos, ó de los alcalis y siempre que estas alteraciones sean las que corresponden á cada piedra que estudiaremos en su lugar, las harán admisibles; y rechazables en otro caso.

CXXX— CALES Y CEMENTOS.

La cal ú óxido de calcio, es un cuerpo que se obtiene descomponiendo al fuego el carbonato cálcico ó sea el mármol, cuya sustancia, es decir el carbonato, forma parte de gran número de cuerpos esparcidos por la naturaleza. En efecto, es una sustancia que se encuentra en los tres reinos: en el animal, constituyendo el elemento integrante de los huesos de los animales vertebrados, como así mismo la masa principal de la concha de los moluscos; en las plantas se encuentra igualmente esta sustancia, bien sea en el revestimiento calcáseo de algunas plantas acuáticas, ó ya en cualquiera de sus órganos y cuya presencia se manifiesta siempre en las cenizas de las mismas, y en el mineral se halla en gran abundancia en forma de cal carbonatada primitiva ó granulosa; de mármol, de cal carbona-

tada cristalizada, de aragonito, de creta y de piedra calcárea; de calcárea litográfica y otras.

De estas piedras hay muchas que se usan en la industria en su estado natural, sin tener que someterlas á transformacion alguna; tales son el mármol, la piedra litográfica y alguna otra.

Y se dá el nombre de cementos á la reunion de cal y ácido silícico ó arena, en proporciones convenientes para que produzcan un mortero hidráulico.

CXXXI—SUS CLASIFICACIONES.

Hemos dicho anteriormente que, la cal es un óxido de calcio que se consigue de la calcinacion del carbonato de la misma sustancia; y cuya operacion tiene lugar en unos hornos especiales, que llevan el nombre de hornos de cal y pueden ser de coccion continua é intermitente, y los cuales no describiremos, pues basta á nuestro objeto decir que, la cal obtenida tanto en unos como en otros, presentan diferentes propiedades, segun la pureza y composicion de la piedra que se haya empleado para su obtension, y de aquí la division de las cales, en cales grasas, cales magras y cales hidráulicas.

Las cales grasas son las que cuando se rocian con agua, se apagan, aumentando luego de volúmen y desprendiendo mucho calor; cales magras son las que tardan en apagarse cuando se humedecen y aumenta poco de volúmen, y cales hidráulicas las que aumentan poco de volúmen y desprenden poco calor cuando se apagan, y reducidos á pasta se endurecen gradualmente si se colocan dentro del agua. Segun el grado en que posean esta cualidad se dividen estas últimas cales en eminentemente hidráulicas, hidráulicas y poco hidráulicas.

Y los cementos pueden dividirse segun su orígen: 1.° en cementos naturales que sin necesidad de ser calcinados pueden emplearse para preparar el mortero hidráulico en el estado en que se encuentran, y 2.° en cementos artificiales, los que de antemano deben disgregarse por calcinacion, única capaz de transformarlos en cementos. Los cementos naturales han sido disgregados ó desagregados por el calor natural de la tierra ó calor volcánico y á ellos pertenecen el trass, la puzolona y el santori. Se conocen con el nombre de ce-

mento romano una mezcla de cal y arcilla que tiene la propiedad de endurecerse rápidamente en contacto con el agua; y cemento Porland á este mismo cemento, preparado en Inglaterra con cal y fango extraido del rio Thámesis, aun cuando hoy se fabrica tambien en Francia.

Estos cementos se expenden al comercio envazados en barricas de madera.

Se designa con el nombre de argamaza ó mortero, toda pasta de cal mezclada con arena ó una sustancia arenosa y que sirve para trabar las piedras en las construcciones. La argamaza ordinaria, lleva el nombre de mortero aéreo, y la que se endurece bajo el agua y conviene por lo tanto en las construcciones hechas dentro de este líquido, se llama mortero hidráulico.

CXXXII—RECONOCIMIENTO.

Antes de adquirir las cales ó los cementos, hace falta reconocerlas, para saber si son buenos ó nó; y para este reconocimiento debe tenerse presente las siguientes circunstancias: si la cal presenta un color blanco ó leonado, es señal de que está bien cocida; pero si es negra, azulada ó verdosa, no es buena, pues no reune aquella condicion.

Es necesario averiguar tambien si la cal está poco cocida, ó por el contrario, muy cocida ó pasada de punto, pues tanto en uno como en otro caso, no sirve para la construccion: la primera se conoce porque en el interior de los terrones aparecen trozos en estado petreo y la segunda, por un color amarillo subido que presentan estos terrones.

Para analizar una cal cualquiera á fin de conocer los cuerpos estraños que puede contener, se vierte ácido cloridrico en algunos granos de cal y la disolucion tendrá lugar de una manera completa; pero si quedara algun resíduo se separa por medio del filtro y luego se evapora hasta que seque el líquido filtrado. Se vuelve á pasar la masa por agua acidulada, en la cual se disolverán todas las sustancias extrañas, menos la silice, que se recogerá en un filtro, habiéndose precipitado antes la alumina y el óxido de hierro.

No debe usarse la cal que lleve algun tiempo de apagada, pues no forma trabazon con las mezclas.

Para reconocer las cales hidráulicas, se echarán en agua, observando el tiempo que tardan en endurecerse y despues de la masa formada, se suspenden pesos para averiguar su cohesion.

CXXXIII—CONDICIONES QUE DEBE REUNIR LA QUE SE RECIBE EN NUESTROS ARSENALES.

Las condiciones de que quedan hecho mérito deben poseer las cales y cementos en alto grado para que puedan declararse buenas ó admisibles en nuestros arsenales; para lo cual deberán efectuarse con ellas cuantas pruebas consideren necesarias la comision que las deba reconocer.

CXXXV—CONSERVACION.

Siendo la cal viva un cuerpo sumamente ávido del agua, hace falta conservarla en parages secos, pues de lo contrario absorve el vapor de agua admosférico y se vá apagando lentamente, por lo cual es conveniente hacer uso de ellas todo lo mas pronto posible despues de su coccion. Tal vez para evitar este mismo defecto se expenden los cementos embarrilados ó ensacados.

CXXXVI.—LADRILLOS.

Los ladrillos son piedras artificiales que se fabrican con arcilla amasada con agua y despues amoldada y cocida, dependiendo su calidad de la arcilla con que se confeccionan y de su elaboracion y cocido. No todos los barros ó arcillas son buenos para ladrillos, pero algunos pueden aplicarse para el caso, despues de sometidos á un tratamiento particular. Para probar si una arcilla cualquiera reune buenas cualidades que le haga apta para la fabricacion del ladrillo, se hará uno y cocerá en un horno de alfarero y se colocará en distintos puntos de él para apreciar la modificacion que el calor le imprime; debiendo preferir siempre las arcillas que resistan mejor el fuego. Las arcillas suelen contener, mica, feldespato, sexquioxido y fosfato de hierro y restos vegetales, los cuales no son perjudiciales para los ladrillos, si no están en gran cantidad y se hallan uniformemente repartidos. pero la pirita de hierro que algunas veces suelen contener

despues de cocida se convierte en sulfato, y esta sal que es eflorescente, vuelve quebradizo al ladrillo.

Suelen tambien emplearse para la confeccion de ladrillos el limo que se deposita en las embocaduras de los rios y en las deltas que los mismos suelen formar y tambien se ha utilizado con resultados satisfactorios para este objeto, las escorias de los altos hornos, reducidas á polvos y mezcladas con cal selenitosa y oxido de hierro, siendo los ladrillos asi fabricados mas baratos y mejores que los ordinarios.

Cualquiera que sea la sustancia de que se vayan á formar los ladrillos, tienen que sufrir antes operaciones preliminares que las hagan aplicables al fin que se destinan; y despues de conseguido esto, viene el moldeado que puede tener lugar á mano ó por medio de máquinas apropósito. El moldeo de los ladrillos á mano, es un trabajo muy sencillo. Al efecto se emplean moldes de madera ó hierro que, tienen hecho un hueco ó endidura de un tamaño poco mayor que las dimensiones del ladrillo que en él se ha de fabricar, se enarena y el obrero echa en el molde así preparado, una bola de arcilla ó barro; la comprime fuertemente para que llene bien los ángulos del molde y quita todo lo que quede por fuera de este, con un cuchillo de palo, que tiene el nombre de llana: despues de hecho esto vacia el molde en una tabla donde se deja secar el ladrillo, hasta que adquiera consistencia suficiente, para que se pueda cojer sin deformarlo y llevarle al secadero; para despues, cocerlo en hornos especiales, que los hay de diversos sistemas y los cuales se alimentan con leña, turba, liguito ó hulla.

Los moldes de que antes hicimos mencion tienen á veces anchura suficiente para moldear dos ladrillos á la vez; y tanto en estos como en los de uno solo, obedece al hacerlo de mayores dimensiones que las que se le quiere dar al ladrillo, á que esto supla la contraccion que estos experimentan cuando se secan y cuecen.

El moldeo á máquina, únicamente es conveniente adoptarle en grandes y populosas ciudades, ó en puertos en los cuales sea frecuente y fácil la exportacion; pues de lo contrario, la ventaja de precio que se consigue en la mano de obra no es suficiente á superar el gasto que origina el sostenimiento y reemplazo de la máquina. Estas pueden ser de cuatro clases, las cuales no esplicamos, por creerlo

innecesario, y aquellas son: 1.ª, máquinas que imitan el moldeo de ladrillos á mano; 2.ª, máquinas que ejecutan el moldeo con movimiento circular no interrumpido; 3.ª, máquinas armadas de un molde para hacer ladrillos con arcilla trasformada de antemano por la misma, en una especie de pan ó barra; y 4.ª, máquinas que forman una faja contínua de un ancho correspondiente á la longitud de los ladrillos y que, por medio de un cuchillo ó de un alambre se corta esa faja, en ladrillos aislados.

Los ladrillos se hacen de varias figuras, pero el mas comun es aquel que, tiene la forma de un paralelogramo de 27 centímetros de largo, mitad de ancho y 3 centímetros de espesor; el cual recibe diferentes nombres segun su calidad. Cuando la pasta es muy compacta, resistente y domina en ella la arcilla, se llama fino; pero si domina la arena y es algo gruesa se le llama tosco; y si tiene cualidades intermedias, se llama entrefino Segun las arcillas con que se fabrican, se dividen tambien los ladrillos en ordinario ó de construccion y refractorios: los primeros son los que hemos estudiados y los segundos están hechos de una arcilla particular llamada refractaria y tienen la propiedad de resistir temperaturas muy elevadas sin riesgo de romperse: y se destinan por esta causa á la fabricacion de hornos de reverbero y en general de todo sitio donde haya de existir mucho calor.

CXXXVII—BALDOSAS.

Las baldosas son otros de los muchos objetos que se fabrican con la tierra cocida y que en su esencia, se parecen á los ladrillos y las tejas, por lo cual todo cuanto se ha dicho con respecto á aquellos y digamos con relacion á estas, le es aplicable.

La diferencia de los ladrillos, es que son cuadrangulares ó exagonales y se les destina al enladrillado ó ensolado de suelos de cocinas, vestíbulos, bodegas y otros usos y presentan por regla general un color gris agradable, el cual se les comunica poniéndole en contacto cuando se cocen con el humo desprendido de leña de aliso verde que se esté quemando.

CXXXVIII —TEJAS.

La fabricacion de las tejas exije que la arcilla que se destine á

este fin, esté mejor preparada y sea de mejor calidad que la destinada á fabricacion de ladrillos, para lo cual la pasta destinada á este objeto suele trabajarse con ayuda de un molino de arcilla. Las tejas se someten á la accion del horno al mismo tiempo que los ladrillos, ocupando siempre las partes mas externas ó superiores del horno, pues á causa de su menor espesor necesitan menos calor. Se les pueden tambien dar á las tejas un color gris como á las baldosas, introduciendo en el horno cuando este haya llegado al máximo de temperatura, ramas de olivo verdes y húmedas cerrando completamente todas las aberturas; y el humo producido formará en la pasta porosa de las tejas un depósito de carbon que dá lugar á la coloracion gris.

CXXXIX.—AZULEJOS.

Por último, los azulejos parecidos á las baldosas en su forma, se diferencia de estas en que tienen una de sus caras pintadas ó coloreadas por la accion de óxidos metálicos y vidriados, es decir, dado un barniz cristalino en estas mismas caras. Suelen tambien fabricarse con tierra cocida, pequeños ladrillos de distintos colores y muy homogéneos, los cuales toman el nombre de mosaicos, como igualmente tienen tambien este nombre los dibujos que con ellos se forman y se dedican preferentemente al ensolado y embellecimiento de suelos de las habitaciones principales de las casas,

CXL.—CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR.

Tanto los ladrillos y las tejas, como las baldosas y azulejos, se considerarán de buena cualidad cuando golpeados produzcan un sonido claro y algo vibrante: que al fracturarse por un golpe fuerte presenta una estructura laminar y no se convierte en polvo; que introducidos en el agua no la absorven, y por consiguiente no se hinchan ni aumentan de volúmen. Los azulejos deberán presentar además un vidriado uniforme, cristalizados, sin manchas y bien adherido á fin de no sufrir el deterioro conocido comunmente por desconchados.

CAPÍTULO X

CXLI.—BETUNES NATURALES.

Se dá el nombre de betunes á la reunion de varias sustancias ó á una sola sustancia muy rica en carbono, que arde en contacto con el aire, formando una llama y esparciendo un humo muy denso y olor bastante fuerte y perceptible.

Todos los betunes son oloríferos, mas ligeros que el agua, muy electrizables cuando se les frota y suelen presentarse generalmente en los estados líquido y sólido, como igualmente en el de semi-fluido ó pastoso, que es el que mas los caracteriza.

CXLII.—SU CLASIFICACION Y PROPIEDADES DE CADA UNO.

Los betunes naturales pueden ser vejetales ó minerales, segun sea el reino de que procedan, y dentro de cada uno de estos grupos se encuentran distintas clases, que vamos á estudiar ligeramente.

Betun líquido de nafta.—Es una sustancia fluida y trasparente, incolora ó de un ligero color ámbar, volátil y fácilmente inflamable, lo cual verifica con llama azulada sin dejar residuo alguno; está tambien dotado de un olor particular que pierde en contacto con el aire. Se emplea este betun en muchas preparaciones químicas, en la confeccion de barnices y para el alumbrado.

Betun oleaginoso ó petróleo.—Esta sustancia es de consistencia aceitosa, de color muy oscuro; en contacto con el aire se condensa y llega hasta solidificarse; por la accion del fuego se licua y convierte en nafta.

Se emplea para embetunar las jarcias de los buques y en medicina tiene tambien aplicaciones.

Betun glutinoso ó piciforme.—Se dá este nombre al betun de

brea mineral, que es una sustancia de color oscuro que se solidifica con el frio y se destina á la fabricacion de barnices y lacre negro. Suele encontrarse en las montañas de la Auvernia.

Betun negro, asfalto, ó betun de Judea.—Es una sustancia bituminosa, liquida, sólida ó pastosa, facil de derretirse por el calor. Es muy combustible, exhala al arder un humo espeso y no deja residuo alguno.

Las aplicaciones de este betun son numerosísimas, pues se emplea entre otras cosas para formar bloques ó piedras artificiales de bastante consistencia en union con la arena; para formar con él las aceras de las calles y el pavimento de algunos lugares; se utiliza igualmente para fabricar lacre negro y en otros varios usos.

Betun elástico ó Caout-Chout.—Es una sustancia blanca, sólida y eléctrica, de un color verde oscuro y algo reluciente, opaca en el centro y reluciente en los bordes.

Es muy inflamable y tiene muchas aplicaciones.

CXLIII.—MODO DE RECONOCERLOS.

Los caractéres particulares de los betunes de que acabamos de hacer mérito son suficientes para poder conocer su bondad y pureza; además, estas son materias que por su poco valor hacen que no exista el deseo de falsificarlas

CXLIV—SUS APLICACIONES.

Aun cuando ya hemos expuesto con respecto á estas sustancias las aplicaciones de que son suceptibles, algo mas indicaremos ahora. Con ellas se imitan las piedras naturales, tambien sirven para unir unas piedras con otras y rellenar los huecos que queden entre ellas; sirven tambien para preservar de la humedad las azoteas, tejados y otras construcciones de mampostería; se usan mucho en diversas preparaciones químicas y sirven igualmente para embetunar ó embrear las jarcias que se usan en la Marina y para la fabricacion de lacres.

CXLV—CLASIFICACION Y PROPIEDADES DE LOS BETUNES ARTIFICIALES.

Además de los betunes expresados, los cuales se conocen con

el nombre de naturales porque se obtienen de la naturaleza y sin preparacion prévia suelen usarse las mas de las veces; hay otros que se elaboran con distintas sustancias con un fin determinado, y estos, á los cuales se les dá el nombre de artificiales, espondremos á continuacion.

Merece entre ellos especial mencion el betun de vidriero, conocido tambien con el nombre de masilla y el cual se hace amasando con aceite de linaza sobre un mármol, polvos de creta ó carbonato de cal.

El aceite de linaza debe ser secante y para darle esta propiedad se hierve con uno ó dos centésimos de albayalde calcinado ó pulverizado y á mas, para facilitar este objeto se suele agregar á la creta, pequeñas cantidades de albayalde. Este betun tiene que prepararse en pequeñas cantidades, pues cuando se vá á hacer uso de él suele alterarse y para evitar esto, se conserva en vasijas cubiertas con una ligera capa de aceite de linaza. Su aplicacion está indicada por su nombre,

El betun de fontanero se prepara fundiendo una parte de resina y dos de argamasa pulverizada y dejándolo enfriar. Se emplea en obras de fontaneria.

El betun hidrófugo, se prepara mezclando una parte de cera y otra de aceite de linaza, hecho secante con litargirio. Para servirse de él, se funde á un calor muy fuerte y se le hace penetrar por los poros de las piedras y adquirirán entonces una solidez extremadamente notable, haciéndose impermeables á la humedad.

La argamasa bituminosa es otro betun artificial, que se prepara de la manera siguiente: con una caliza especial que se encuentra en algunos puntos, particularmente en aquellos donde se explota el betun glutinoso, reduciéndolo á polvo muy ténue se mezcla un quinto de su peso de asfalto fundido y se obtiene una sustancia suceptible de todas las aplicaciones de que es objeto, el betun de Judea.

El betun de aceite de sardinas se compone de cuatro partes de cal cernida, una de aceite de sardinas ó atun y una cuarta parte de estopa picada. Este betun dá muy buen resultado para tapar las grietas de las cañerias y juntas de los sillares que estén debajo del agua, porque es una de las mejores mezclas hidráulicas conocidas.

Betun universal. —Para hacer este betun se principia por disolver almáciga en espíritu de vino y aparte se ablanda cola de pescado en agua y se disuelve despues en rón ó aguardiente fuerte hasta formar una gelatina espesa y á la que se añade una cuarta parte de goma-amoniaco pulverizada. Estas dos mezclas se unen y se ponen en una vasija á un calor moderado y despues se guarda en un frasco cerrado, para que se conserve bien. Sirve este betun para aglutinar piezas de loza ó vidrios, y para conseguir este objeto, se funde este betun y se calientan nuevamente las piezas que han de aglutinarse y se les dá á sus bordes con aquel, poniéndose despues en contacto y teniéndolos unidos fuertemente durante dos horas á lo ménos.

El betun incombustible consiste en una combinacion saturada de sílice y de alcali, la cual se obtiene haciendo disolver hasta la saturacion en una legía de potasa cáustica, tierra si ícea convenientemente preparada. Con esta composicion se untan los objetos que se quieren preservar del fuego ó de la humedad, y queda cubierta de una capa vidriosa que les conserva perfectamente.

Por último, el betun para adornos metálicos es una mezcla de cinco partes de resina seca, una de cera amarilla y una de almagra, todo lo cual forma una especie de lacre.

Para preparar esta mezcla se calienta el almagre despues de muy dividido y se le vá uniendo poco á poco la mezcla de cera y de resina fundidas que préviamente se tendrá preparada y luego se remueve el todo manteniéndolo sobre el fuego hasta que ya no forma espuma. Este betun, como su nombre lo indica, sirve para barnizar los objetos metálicos, evitando su oxidacion.

CXLVI—DEFINICION Y CLASIFICACION DE LAS RESINAS.

Las resinas son unos cuerpos de orígen orgánico, blancos ó amarillentos, trasparentes, sólidos en frio, fusibles en caliente, pero menos que la cera; son inflamables por la aproximacion de un cuerpo en ignicion, esparciendo mucho humo; se electrizan negativamente con suma facilidad por el roce; son mas ó menos olorificos, insipidos ó acres é insolubles en el agua; pero solubles en el alcohol, éter y aceites esenciales.

Dividense las resinas en blandas ó bálsamos y en duras; las pri-

meras son disoluciones de las resinas en esencias, tales como la trementina y el bálsamo del Perú; á las segundas pertenecen el succino ó ambar amarillo, la resina copal, la almáciga, goma-laca, benjui y asfalto; algunas de las cuales hemos estudiado ya, como betunes, pues tambien poseen sus propiedades.

Tambien corresponden á las resinas las goma-resinas, las cuales tambien estudiaremos.

Debemos tambien estudiar el alquitran vegetal, producto obtenido de la combustion incompleta en circunstancias especiales de maderas tan resinosas como el pino y el abeto. Esta sustancia es granulosa, pegajosa, semi-sólida, color pardo-oscuro, olor fuerte, un tanto agradable y sabor amargo.

Este alquitran se diferencia del mineral por el color, pues este último es mas negro, por la mayor consistencia de este y por el olor; además, el alquitran vejetal hervido en agua enrojece de una manera bien perceptible el papel tornasol al paso que el mineral apenas si produce este fenómeno. El alquitran mineral se extrae de la hulla ó carbon de piedra, muy especialmente en las fábricas de gas para alumbrado.

CXLVII—SUS APLICACIONES.

La trementina sirve para disolver una porcion de sustancias, para constituir las pinturas en union con los aceites secantes; como igualmente de disolvente de algunas resinas ó gomo-resinas para formar barnices, por la propiedad que tiene de evaporarse dejando el cuerpo disuelto en él en capas muy extendidas sobre la superficie del cuerpo á que se haya aplicado.

El alquitran vejetal sirve para untar las jarcias, preservándolas de la intemperie y la brea; si es rubia sirve para untar con ella la arboladura y sustraerle en parte á la accion destructora de los agentes atmosféricos, y si es negra se aplica para cubrir las costuras hechas en los calafateos de los fondos y costados de los buques.

CXLVIII.—BREA VEJETAL.

Es una sustancia oleiforme, de color pardo negruzco, trasparente en cortas proporciones y opaca en el caso contrario; de olor

fuerte y penetrante, de sabor amargo, xiscosa, semi-fluida, permanece blanda durante mucho tiempo y es soluble en el alcohol, el éter, los aceites grasos y los volátiles. Cuando es de buena calidad produce un olor aromático de trementina y se adhiere á los cuerpos que se sumerjen en ella, desprendiéndose despues al sacarlos en hilos prolongados que vistos de través parecen trasparentes y algo rojos.

Se obtiene esta sustancia de la destilacion de las maderas resinosas, y particularmente de los piños, abetos y alerces, originándose en su destilacion un conjunto de cuerpos diversos, entre los cuales son los mas importantes, el ácido carbónico, el óxido de carbono, el proto-carburo y el bicarbonato de hidrógeno, todos ellos gaseosos, el ácido piroleñoso, la acetona, el espíritu de madera, el éter y otros; todos ellos líquidos y solubles y las breas sólidas y líquidas.

La brea se emplea en caliente para ensamblar la tablazon en las construcciones navales, impregnar los cordajes de las embarcaciones á fin de preservarlos de la accion destructora del agua y del aire y tambien sirve para untar los ejes de los carruajes. En medicina y farmacia tambien tiene la brea un beneficioso empleo para combatir la tísis, las viruelas, la disenteria, la ictericia y otras enfermedades, administrándose unas veces en píldoras, y otras estendida en agua.

La brea vegetal de buena calidad, suele adulterarse con otras de clase inferior que, aunque de origen vegetal tambien, contiene diversos principios que la alteran. Puede reconocerse haciéndola hervir con agua y há de enrojecer marcadamente el papel de tornasol, además el olor no ha de ser empireumático y al introducirse en ella una espátula sacándola despues, los hilos que se desprendan han de ser rojizos; pues si fuesen negros ú opacos, es señal de que está falsificada.

CXLIX—GOMAS.—SUS PROPIEDADES GENERALES.

Se conoce en general con el nombre de gomas, el jugo pastoso que se desprende de las yemas ó botones de algunas especies de árboles y muy especialmente de las diferentes especies de acacias: como igualmente de otros árboles pertenecientes á la familia de las umbelíferas y las gutíferas.

Sús propiedades generales son las siguientes: todas ellas son so-

lubles casi enteramente en el agua, con la qué forman una emulsion gomosa y aglutinante y de la que se puede precipitar por la acción del alcohól: su color es, generalmente blanco trasparente ó con ligeros tintes amarillentos y rojizos. y su olor y sabor son casi nulos.

No se produce sobre ellas coloración alguna con el agua yodada; prepiedad que entre otras varias, las hacen distinguir de la fécula y la dextrina, pues sabemos que la primera por la acción de aquel reactivo, se colora de azul y de rojo la segunda.

Estos caracteres, determinan especialmente la goma arábiga, pues otras tienen un sabor acre y olor perceptible cual le sucede á la goma amoniaco; y otras, son solubles en el alcohol con el que produce un licor rojo, caracter que distingue á la goma-guta.

CL—CLASIFICACION YCARACTERES DE CADA UNA.

Varias son las clase de gomas de que hacen uso frecnentemente la medicina, las artes y la industria, pero de ellas son las mas importantes la goma arábiga ó del Senegal, la goma-guta y la goma. amoniaco.

La primera, se distingue por presentarse en pedazos ó fragmentos secos, de formas irregulares, de aspecto brillante, duro, trasparente en pequeños fragmentos y opaca en grandes masas y su superficie se presenta surcada por rayas mas ó menos profundas. Se obtiene de los árboles de algunas acacias y se expende en el comercio, distintas variedades de ella que se distinguen con los nombres de blanca ó arábiga, goma del Senegal y goma roja ó de la India; todas las cuales tienen aplicación en farmacia.

La goma-guta se obtiene de la *Garciana Morella*, árbol de la familia de las gutíferas, de la cual se conocen tres variedades y sus aplicaciones principales son en pintura y en farmacia como purgantes.

Y la goma-amoniaco que se presenta en láminas trasparentes y de la que se conocen dos variedades, se obtiene del *Dorema-Ammiacum*, y sirve en farmacia para la preparación de algunos emplastos.

CLI—CLASIFICACION DE LAS GOMO-RESINAS.

Las gomo-resinas son, productos inmediatos de origen vejetal,

que, como su nombre lo indica participan á la vez de la naturaleza de las gomas y de las resinas.

Estas sustancias en forma de jugos lechosos y espeso, manan de las insiciones abiertas en los vegetales que las encierran y comunmente tienen un olor bastante fuerte, distinguiéndose de las resinas por la propiedad que gozan de dar un líquido turbio y lechoso cuando se les trítura en agua, y de las gomas, en que no son solubles en el agua ni en el alcohol.

A las gomos-resinas pertenecen el asafétida, la guta-gamba, el cauchouct, la guta-percha, el zumo de balata, el succino ó ambar amarillo y otras sustancias, algunas de las cuales estudiaremos ligeramente.

CLII—FALSIFICACIONES DE CADA UNA Y MODO DE RECONOCERLAS.

El asafétida, es una gomo-resina producida por el *férula assafétida*, planta de la familia de las umbeliferas que crece en Persia.

Se le recoje haciendo unas incisiones en el cuello de la raiz por la que se destila un jugo lacteo, bastante áspero que se concreta en contacto con el aire. Esta sustancia se espende en láminas limpias y muy puras, ó mas frecuentemente, en masas de consistencia algo blanda que presentan en sus fracturas láminas blancas amarillentas, algo trasparentes y que por el contacto del aire y de la luz, no tardan en adquirir un color sonrosado.

Las aplicaciones de esta gomo-resina es en medicina, á causa de sus propiedades antihistéricas.

Esta materia, se adultera con frecuencia, adicionándole gomas, arenas blancas, resinas de calidad inferior, harinas ú otras sustancias inertes de distinta naturaleza.

La adulteración con la goma se descubre, por la combustión; pues expuest; la goma-resina á un fuerte calor, arde con llama, mientras que la goma se carboniza sin quemarse y tambien se puede poner de manifiesto, por medio del alcohol, pues, este líquido á una temperatura elevada disuelve las gomas, pero nó el asafétida.

Las resinas extrañas, se manifiestan por su olor; ó más seguramente por el resíduo de materia resinosas que produce el tratamiento alcohólico. La arena se reconoce por el mayor peso que dá á esta sustancia y por la naturaleza del resíduo que se obtiene por la disolu-

ción del asafétida en el alcohol ó por su incineración. La harina se puede descubrir despues de tratar la asafétida por el alcohol, por el color azulado que produciria al ser tratado por el yodo ó por el exámen al microscopio.

La guta-gamba es otra gomo-resina que se obtiene por insición del *Stalegmites-cambogioides* y se distingue por ser una sustancia de color pardo amarillento en su superficie y amarillo rojizo en su interior; es insípida é inodora, y su fractura es limpia y brillante.

Diluida esta sustancia en agua forma una emulsion del mismo color que ella posee, la que aplicada sobre el papel, se deseca fácilmente formando un barniz amarillo dorado brillante. Esta sustancia suele venderse al comercio en gruesos pedazos cilíndricos y sus aplicaciones son en pintura para la acuarela y miniatura, y en medicina, como purgante muy enérgico.

El succino ó ambar amarillo, que hemos comprendido tambien en este grupo, es una materia sólida de color amarillo, diferentemente matizada, que arde completamente, produciendo llama; á la luz de una bujía se inflama é hincha considerablemente. La textura de esta materia es vitreo resinosa y presenta un lustre tambien vitreo.

Es perfectamente homogénea, bastante dura y capaz de adquirir un hermoso pulimento cuando se frota con creta, agua y aceite, y despues con una franela; pero para conseguir esto es necesario haberle dado antes forma y hecho caras ó fasetas, con una piedra de amolar.

El succino se encuentra en pedazos aislados de tamaño variable que toman el nombre de riñones y ván acompañados frecuentemente de piritas, encontrándose diseminados entre las arenas y arcillas.

Las falsificaciones mas frecuentes del succino consisten en imitarle con vidrios coloreados, con colofonia mezclada con algunos ingredientes ó con la goma copal. La fragilidad é incombustibilidad podrán indicar el fraude con vidrio; la segunda falsificacion se puede hacer perceptible destilando el succino sospechoso, el cual no producirá ácido succínico ni gas sulfuroso, cuerpos que se dán en gran abundancia por la destilacion del ámbar amarillo; y por último, la falsificacion con la goma copal se hace visible porque calentada esta, exhala un olor débil, mientras que el del succino es fuerte, bitumi-

noso y desagradable; porque el copal á la llama de una bugía se funde y cae gota á gota, mientras que el succino se hincha y arde, pero no se desprende de él gota alguna; y por último, porque el copal es muy soluble en el alcohol, cosa que no sucede al ámbar.

Se dá el nombre de balata á una sustancia que se obtiene del ugo condensado de una sapotácea que crece abundantemente en la Guyana, como igualmente en España, donde se conoce con los nombres de balata y sapote ó sapotillo.

Se destina este gomo-resina á la fabricacion de correas sin fin, suelas y tacones de calzado y como sustancia aisladora para los hilos de telégrafos. Tambien suelen emplearla los dentistas en las piezas dentarias.

CLIII.—APLICACIONES.

Las de las gomo-resinas son muy variadas é importantes; ya hemos indicado estas al hablar de cada una en particular, pero no obstante repetiremos que el asafétida tiene mucho uso en medicina, aplicándose como medicamento estimulante antispasmódico y resolutivo, y se administra en forma de píldoras ó en tintura. La gutagamba tiene tambien aplicacion en medicina como purgante y en pintura para barnices.

El succino sirve para fabricar el aceite y el lacre que llevan su nombre, empleados en tinturas y fotografías; sirve tambien para tallarlo cual piedra preciosa, empleándose en pendientes, collares, brazaletes, pipas de fumar y otros objetos de lujo; tambien sirve para la obtencion del ácido succinico y de un líquido oleaginoso conocido desde muy antiguo con el nombre de espíritu de succino; por último, tambien se utiliza en medicina como antispasmódico y en fumigaciones. Finalmente, las aplicaciones de la balata las acabamos de indicar y no hay para qué repetirlas. De las demás sustancias comprendidas en el grupo de las gomo-resinas no nos ocupamos ahora por dedicarle epígrafe aparte.

CLIV.—CARACTÉRES Y PROPIEDADES DE LA CERA.

La cera es, una sustancia sólida compacta, de un color amarillo mas ó menos pronunciado, que producen las abejas, (insectos

pertenecientes al órden de los himenopteros) la cual es segregada por unos órganos colocados bajo los anillos escamosos, del abdómen de las abejas obreras, de cuyo cuerpo sale en forma de gotitas que se solidifican muy pronto en forma de pequeñas escamas, formando los panales en que aquellos animales depositan sus huevos, y la miel que les ha de servir para su nutricion durante el invierno.

La composicion química de la cera es parecida á la de todas las sustancias grasas y sus caractéres á mas de lo expuesto ya, son: ser insípida ó de sabor casi nulo, su olor aromático es análogo al de la miel y no mancha ni engrasa al tacto. A la temperatura ordinaria la cera es maleable, y á una temperatura mas baja se hace quebradiza, siendo su fractura granulenta; lo cual es debido á impurezas que suele contener generalmente. Su peso específico varia de 0'962 á 0'967; funde á los 62°; á una temperatura mayor se inflama y arde sin dejar residuo alguno; es insoluble en el agua, pero soluble en los aceites fijos, en el alcohol y éter hirviendo, en trementina y en bencina.

Cuando se trata la cera por el alcohol en frio queda disuelta en él una sustancia que recibe el nombre de cerina y deja un resíduo insoluble de otra materia llamada micerina. La cerina forma el 70 por 100 de las materias que constituyen la cera, y la micerina el 30. Esta última es soluble en el alcohol hirviendo.

En el comercio se conocen dos clases de cera de abeja: la cera amarilla ó cera bruta, y la cera blanca ó cera vírgen. La primera forma los panales de la miel, y para obtenerla se someten estos á la accion del agua hirviendo, despues de haber expulsado de ellos á las abejas y dejado escurrir para que desprendan la miel. Así tratados y despues de haberlos comprimidos dentro del agua, se dejan enfriar lentamente y se obtienen panes de cera amarilla de un color amarillo pronunciado que le dá un aspecto poco agradable y el cual puede quitársele por medio del blanqueo.

Para esto, principia por purificarse la cera, con cuyo objeto se derrite en una caldera de cobre estañada en la que primero se ha calcutado hasta la ebullición una determinada cantidad de agua, añadiéndole despues 0,25 por 100 de alumbre de tártaro ó de ácido sulfúrico. Se agita fuertemente el todo y despues de haberlo dejado reposar durante algunos minutos se vacian en un cubo la cera y el agua

donde se depositan todas las impurezas y con objeto que la cera no se cuaje se procura conservar el calor del cubo para cuyo fin se cubre este con una tapa y se rodea además con una manta de lana. Despues de algunos momentos se separa la cera que sobrenadará dejándola enfriar y así depurada se trasforma por medio de una máquina en tiras delgadas que ofrecen mucha superficie para que sufran mejor la acción del aire y de la luz, á las cuales se somete para blanquearla.

Las tiras se extienden sobre telas clavadas en marcos ó batidores, en donde se dejan aquellas xpuestas al aire y al sol, teniendo cuidado de volverlas por uno y otro lado. Cuando se vé que su coloración no disminuye, se vuelve á repetir la operación de fundirla y formar con ella nuevas tiras que se someten á las mismas acciones y así se continuan las operaciones hasta que presenten un color blanco. Despues se derrite, se pasa por un tamiz de seda y se amolda en panes ó tablas circulares.

Hay varios métodos para producir artificialmente el blanqueo de la cera pero todos ellos tienen algún inconveniente.

El empleo del cloro y del cloruro de cal dá origen á la formación de cloratos sólidos y quebradizos que permanecen mezclados con la cera y que al consumirse las velas ó bujias que se hacen con ellas dán nacimiento al ácido clorhídrico, lo cual debe evitarse.

La cera sirve para fabricar bujias de luz, sirve tambien para la preparación de lapiz litográficos. para el engrasado de algunas máquinas con objeto de evitar el rozamiento, para dar consistencia al hilo de coser y para la confección de unguentos pomadas y ceratos.

Suele adulterarse la cera, adicionándole sustancias extrañas tales como agua, materias minerales, fécula, almidon ó harina, sustancias grasas ó resinosas, pero las falsificaciones mas principales son la adicion del sebo ó de la fécula. La primera de estas falsificaciones se pone de manifiesto por el olor que comunica la cera y por que hace descender su punto de fusion; y la segunda se puede descubrir fundiendo la cera con lo cual se separará la fécula de ella.

CLV—CERA VEJETAL.

Además de la cera de abeja, debemos mencionar las siguientes:

1.° La cera de China que produce aquel Imperio en grandes

cantidades, suministrada por un insecto llamado coccus ceriferas que la deposita en los árboles en que vive la cual ofrece mucha analogia en su aspecto interior con la esperma de ballena.

2.ª La cera de las andaguias producto de otro insecto que habita en las márgenes del Orinoco y del rio de las Amazonas, siendo su composición muy parecida á la de la cera de la abeja.

3.ª La cera del Japon, que se encuentra en forma de discos redondos, cóncavos-cónvexos, recubiertos de florescencias blancas.

4.ª La cera de Palmera, que se obtiene de la corteza de una especie de palmera que crece en las regiones mas elevadas de la cordillera de los Andes; y la cera de mírica que se extrae en varios estados del Sur de la Union, de los frutos del mírica-cerífica.

CLVI—CERA MINERAL.

Es una materia grasa compuesta de varias sustancias entre las cuales se cuenta como principal la parafina, la cual arde con luz muy brillante. Se obtiene en gran cantidad del subsuelo de los terrenos de acarreo en Moldavia.

CAPÍTULO XI

CLVII.—CLASIFICACIONES COMERCIALES DE LA TREMENTINA.

Se dá el nombre de trementina á los jugos oleo-resinosos líquidos ó concretos extraido de la mayor parte de los pinos y abetos; árboles pertenecientes á la familia de las coniferas. Esta sustancia es semi-fluida, de consistencia viscosa, olor vivo y sabor cálido y acre. Por la destilacion se separan de ella, un aceite volátil que se conoce con el nombre de espiritu de trementina ó aguarrás y una resina fija. La trementina es insoluble en el agua, pero soluble en el alcohol, el éter y sulfuro de carbono, siendo además muy combustible. Sus aplicaciones son, para formar muchos barnices y betunes, y en farmacia como digestivo en diversas pildoras y otros usos.

Se encuentran en el comercio muchas variedades de trementina, entre las cuales son las mas importantes las conocidas con los nombres de trementina de Burdeos, de Straburgo y de Venecia; á las cuales hay que agregar las de Boston, Hungria, Montes Cárpatos y el Canadá, que son menos abundantes que las variedades precedentes.

CLVIII.—CARACTÉRES Y PROPIEDADES.

La trementina comun ó de Burdeos es nebulosa, espesa y granulosa, de una consistencia parecida á la miel espesa, de un amarillo claro y un olor particular penetrante, su sabor es acre y amargo; su densidad es variable, pero siempre inferior á la del agua. Esta trementina es completamente soluble en el alcohol rectificado. Es secante esta sustancia, y espuesta al aire en capas delgadas, se seca en veinte y cuatro horas, y adicionándole un treinta y dos avos de su peso de magnesia calcinada se solidifica completamente. Abandonada

al reposo se separa en dos partes ó capas; la superior, semi-fluida y trasparente, y la inferior, casi sólida, semi-opaca y granulosa. Proviene del pino-pinaster, conocido tambien con el nombre de pino marítimo; y se cultiva desde Burdeos á Bayona.

La de Straburgo ó de Suiza, llamada tambien trementina clara de Alsacia ó de los Bosgos; es una sustancia muy fluída, poco coloreada, turbia ó blanquecina cuando está acabada de obtener, pero trasparente despues de filtrada. Su olor es suave y fresco, parecido al del limon, y su sabor es muy poco acre y amargo. Es muy secante y en contacto con el aire, se recubre poco á poco de una película dura y quebradiza. Esta oleo-resina se solidifica prontamente por la accion de la magnesia calcinada, y apenas si se disuelve en el alcohol.

Proviene esta trementina del pino-piscea, de donde se obtiene, practicando en su tronco unos agujeros por donde mana la sávia del vegetal que recogida dá por resultado esta sustancia. Es muy usada en farmacia y se obtiene especialmente en Suiza.

La trementina de Venecia, no se encuentra nunca líquida ni trasparente como las anteriores; posee un olor sofocante, un sabor acre, amargo y persistente. No es tan secante como las anteriores, no se solidifica por la adicion de magnesia calcinada, y por último, apénas si es soluble en el alcohol.

Estas sustancias se falsifican algunas veces, por lo cual vamos á indicar las sofisticaciones más frecuente de ellas y los medios de descubrirlas. Se falsifica la de Burdeos, con un producto fabricado con colofonia, un aceite graso cualquiera y una poca de trementina. Se reconoce esta mezcla por su aspecto y porque sometida al calor, no deja resíduo seco y quebradizo, como la de buena calidad.

La de Venecia, adicionándole aceites grasos comunes, para conservar su fluidez, y se reconoce porque calentándola, el aceite escencial se evapora y el resíduo que quedare, ofrecerá una consistencia sólida, caso de ser la trementina pura; pues de tener adicionada aceites grasos, estos darán al resíduo una consistencia pastosa. Son suceptibles, además, de otras varias falsificaciones, pero no tan frecuentes.

CLIX.—CAUT-CHOUC.

El caut-chouc ó goma elástica, es una sustancia que se obtiene del jugo lechoso de un gran número de plantas, estrayéndose por incisiones que se hacen en ellas, y por las cuales manan unos jugos que ván á depositarse en moldes especiales que se cuelgan de ellas. Los vegetales, de los cuales se obtienen, son todos arboreos, siendo los mas principales entre ellos, el Ficus elástico, el Ficus índico y la Urseola elástica.

LX.—SUS PROPIEDADES.

En el estado puro, el caut-chouc es tráslucido ó diáfano; si está en capas delgadas, es blanco, y cuando estas tienen mayor espesor, el color es un poco amarillento. No ofrece vestigios de textura fibrosa, goza de perfecta elasticidad y al estirarse se vuelve opaco y fibroso. Bajo la influencia del frio se endurece, y entonces es difícil estirarle, torcerle ó doblarle; es decir, que disminuye mucho su elasticidad, pero no se hace quebradizo; por el contrario, por la accion del calor, comunicado por el agua hirviendo ó en estado de vapor, se resblandece, pero no sufre alteracion química alguna. Con un calor mayor se derrite el caut-chouc, si aquel llega á 200 grados, dando origen á una masa vizcosa que se vuelve sólida con el enfriamiento. Al contacto del aire, arde el caut-chouc con llama brillante, exhalando un olor fuerte y desagradable, que no es fácil confundir con otro alguno.

Su densidad ó peso específico es de 0'925, teniendo tambien esta sustancia, como carácter distintivo, ser insoluble en el alcohol, inalterable por la accion del cloro, de los ácidos diluidos y de los álcalis en iguales condiciones, pero en cambio lo destruye rápidamente, el ácido sulfúrico y el nítrico, cuando están concentrados, además por destilacion, dá esta sustancia unos aceites en los cuales se disuelve con facilidad.

Si se deja mucho tiempo sumergído el caut-chouc en azufre fundido, se produce en él una especie de cementacion, pues absorve el azufre, y se transforma en una masa amarillenta, muy elástica, que se conoce con el nombre de caut-chouc vulcanizado, el cual ofrece

los siguientes caractéres: conserva su elasticidad y blancura, hasta una temperatura baja, en tanto que el caut-chout ordinario se vuelve duro y recio á partir de temperaturas inferiores á 3°; ofrece gran resistencia á la compresion; el éter, la escencia de trementina, el petróleo refinado y el súlfuro de carbono, que disuelven al ordinario, no le atacan á él. El método generalmente seguido para conseguir estos fines, es el empleado por Payen de Birmighan, y que consiste en sumergir el caut-chouc en una mezcla de cuarenta partes de sulfuro de carbono y una de cloruro ó bromuro de azufre, suspendiéndole enseguida en una cámara calentada á 21°, hasta que se evapore todo el sulfuro de carbono; despues se introduce el caut-chouc en un líquido en ebullicion, compuesto de 500 gramos de potasa cáustica y 10 litros de agua, á fin de eliminar el azufre no combinado químicamente, y se lava despues en agua hasta notar que ésta no tenga reaccion alcalina.

A más del caut-chout vulcanizado, se usa tambien en las artes el caut-chouc endurecido, el cual se distingue por tener un color moreno, negruzco ó negro, y poseer una dureza y elasticidad casi iguales al cuerno ó la ballena. Ese se prepara incorporándole despues de resblandecido por el calor y reducido á pasta, de un 30 á un 60 por ciento de azufre de canutillo pulverizado, sometiendo despues la mezcla por espacio de 7 á 8 horas á la accion del vapor de agua á una temperatura de 130° á 140°; debiendo además tenerse presente que cuanto mayor sea la porcion de azufre, tanto mayor es la dureza en la masa y menor su elasticidad.

CLXI.—SUS APLICACIONES.

El caut-chouc ordinario sirve para borrar los trazos de lapiz, quitar las manchas del papel, para fabricar planchas, hilos, tubos y tegidos impermeables, y para la preparacion del caut-chouc vulcanizado y del endurecido.

Este último, por efecto de su dureza, se emplea para elaborar peines de todas clases, puños de paraguas y bastones; ballenas de paraguas y corsés, mangos de cuchillos, trompetillas acústicas, dientes artificiales, pendientes de orejas, broches, cadenas y otra infinidad de objetos. Con el vulcanizado se confeccionan vasos-impermea-

bles al agua, frascos para conservar el éter, rodillos de imprenta, tubos para conduccion de agua y gases, petacas, coginetes de wagones, bandas de mesas de billar, cepillos de dientes, alfombras, cinturones de natacion, almohadas, calzados, juguetes de niños, etc.

CLXII—EN QUÉ FORMA SE RECIBEN EN NUESTROS ARSENALES Y CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR.

El caut-chouc se recibe en los arsenales en planchas de distintos espesores, en tubos de diferentes diámetros y en discos; debiendo ser flexibles, continuos, sin grietas ni soluciones de continuidad, homogéneos y puros, pues el caut-chouc vulcanizado suele contener algunas veces sustancias estrañas en polvos que aumenta su dureza y disminuyen su bondad, por tanto hace falta averiguar las proporciones en que se encuentran estas sustancias, lo que se consigue por el exámen de su aspecto exterior y por la determinacion de su peso especifico.

CLXIII—EMPAQUETADURAS DE PATENTE.

Con este nombre, se designan en Marina, unos discos circulares de caut-chouc endurecido, de poco espesor y diferentes diámetros, que tienen diversas aplicaciones, ya para evitar escapes de vapor, ya para ejercer igual oficio con respecto á la entrada y salida del agua, como igualmente para hacer con ellos válvulas.

CLXIV.—GUTAPERCHA.

La goma plástica, puesto que con este nombre se conoce tambien la gutapercha, es un jugo lechoso, que despues de seco tiene mucha analogía con el caut-chouc, y proviene del Isonandra-guta, árbol que crece en las costas del estrecho de Malaca, en Borneo, Singapore y comarcas cercanas.

Para obtener la gutapercha se hacen incisiones en los árboles, y el jugo lechoso se recoge en vasijas ó en hojas de banano en donde se coagula. Los pedazos aislados de la gutapercha, se resblandecen en el agua hirviendo y se reunen despues en una sola masa por la compresion. Pura, es casi blanca, pues si en el comercio se presenta

de color rojiza ó jaspeada, es debido á que contiene impurezas, como arena, protoxido de manganeso, trozos de corteza, etc. A la temperatura ordinaria es tenaz, recia, poco elástica y menos extensible; á los 50° se pone blanda, y á los 70 ú 80 puede fácilmente moldearse, como igualmente comprimiendo dos pedazos uno contra otro, pueden reunirse perfectamente en uno solo. Su peso especifico es 0'979.

La gutapercha es insoluble en el agua, el alcohol, los ácidos diluidos y los alcalis de igual manera; pero se disuelve fácilmente en la escencia de trementina caliente, el sulfuro de carbono y el aceite de caut-chouc, con los cuales dá un líquido espeso. En el agua hirviendo, la gnttapercha se resblandece y se vuelve vizcosa, y en este estado despnes de seca, constituye un excelente cuerpo aislador.

CLXV.—SU APLICACION.

La guttapercha se usa muchas veces para fabricar objetos que se confeccionan con cuero carton, papel prensado y aun algunas veces en madera. Con ella se hacen planchas hasta de 3 centímetros de espesor y hojas tan delgadas como el papel. Distintos objetos pueden fabricarse moldeando con precision la gutapercha, resblandecida en moldes húmedos de madera ó metal, y numerosos artículos se pueden hacer con la misma sustancia. De estos articulos citaremos, correas para trasmision de movimiento, tubos para conducir aguas, bombas, cornisas, molduras, artezonados, ornamentos arquitectónicos de toda especie, marcos, mangos de cuchillos puños de armas, botellas y vasos de todas clases, sifones, estátuas y moldes para la galvanoplastia, todo lo cual hace que su consumo sea grandisimo, pues se calcula en mas de un millon de kilógramos, la cantidad de este artículo importado anualmente en Inglaterra, y en medio millon lo que se importa en Francia.

CAPÍTULO XII

CLXVI—ÁCIDOS.

Dáse el nombre de ácidos á los compuestos oxigenados que tienen la propiedad de combinarse con las bases ú óxidos, neutralizando en cierto modo sus propiedades y produciendo unos cuerpos particulares que toman el nombre de sales.

Se distinguen además estos cuerpos, por tener un sabor agrio y picante y por la propiedad que tienen de enrojecer el papel de tornasol, como igualmente ciertos colores azules vegetales.

CLXVII.—CARACTÉRES ESENCIALES DE CADA UNO DE LOS MAS USADOS EN LA MARINA Y MEDIOS DE RECONOCERLOS.

Siendo estos cuerpos sustancias que tienen aplicaciones diversas, ora en las artes, ora en las industrias, y todos ellos en farmacia: estando preceptuado que en los arsenales y buques de guerra, cuyas dimensiones lo permitan, existan botiquines, los cuales contienen algunas de estas materias, para la curacion de ciertas enfermedades y determinadas afecciones, dicho se está, que muchas de ellos tienen aplicacion en Marina. Sin embargo, nosotros, únicamente estudiaremos aquellos que tienen mucha aplicacion, y entre ellos debemos comprender, el sulfúrico, nitrico, fénico, cítrico, acético, tánico y el clorhidrico.

El ácido sulfúrico es una combinacion de un equivalente de azufre con tres de oxigeno: se presenta en tres estados: anhidro, hidratado ó normal y fumante. El primero tiene muy pocas aplicaciones industriales, empleándose únicamente para la obtencion del fumante, el cual á su vez, es una disolucion del anhidro en el hidratado. Este último es el que tiene mas aplicaciones industriales y el que

vamos á estudiar Es un liquido oleaginoso, incoloro é inodoro, cuya densidad es de 1'842, se congela á los 34° bajo cero, y á los 40 emite algunos vapores. Su energia es tal que enrojece las tinturas vegetales, aunque se hallen diluidas en centenares de veces su peso, en agua; destruye rápidamente las materias orgánicas, obrando en la economía animal como uno de los venenos mas enérgicos. Descompónese por el calor en ácido sulfuroso, oxígeno y agua; el hidrógeno en masas pequeñas lo transforma tambien en ácido sulfuroso y agua, y en grandes masas lo reduce á azufre y agua; el carbon en polvo produce con él, ácido carbónico, reduciéndole á ácido sulfuroso y agua. Se combina con gran avidez con el agua, produciendo un aumento de temperatura que llega hasta 100°. Se une tambien á las bases con gran energia, y echado sobre la barita anhidra se pone esta incandescente. Estas propiedades pueden servirnos para su reconocimiento.

El ácido nitrico es una combinacion de un equivalente de nitrógeno, con cinco de oxígeno. Cuando está puro, contiene un equivalente de agua y en este estado, es un líquido incoloro que por la accion de la luz, se colora de amarillo. En contacto con el aire, esparce humos blancos; se congela á los 49° bajo cero, y su ebullicion tiene lugar á los 66° sobre 0. El calor lo descompone; haciéndole pasar por un tubo de porcelana, enrojecido, se descompone en oxigeno y ácido hiponitrico. Cede su oxígene á los metaloides que tienen con él gran afinidad, como el fósforo, azufre y el arsénico; disuelve la plata aun en frio; ataca profundamente los tegidos orgánicos, y colora de amarillo las sustancias animales.

Sirve este cuerpo para obtener el ácido sulfúrico; con él se prepara el algodon pólvora, y se obtiene la nitrobencina; se aplica para la obtencion de varios nitratos, del fulminato de mercurio, y para transformar el alcohol en éter, ascendiendo por estas aplicaciones y otras más, á muchos millares de kilógramos, la cantidad anual de este ácido, que consume la industria.

Las aplicaciones del sulfúrico son, como disolvente del índigo; es necesario en la fabricacion del azúcar de uva, en la obtencion de algunos aceites, preparacion de pieles y afinacion del oro y la plata y otros usos; pues tiene infinidad de aplicaciones, tanto en la industria como en los laboratorios.

El ácido fénico es un cuerpo que se obtiene del fenato de sodio, impuro, que se forma, durante la depuración de los aceites ó esencias de hullas. Con este objeto, el fenato de sodio se calienta en cinco ó seis veces su peso de agua de agua y entra en disolución, la cual préviamente decantada se descompone enseguida por el ácido sulfúrico, y si se deja en reposo, el ácido fénico se reunirá entonces en la superficie en forma de un aceite de color, el cual se decanta y se lava con agua y después se seca sobre cloruro de calcio, obteniéndose el ácido fénico en bruto, y para purificarle se destila en retortas de hiero colado, recogiendo los vapores en bastos embudos armados de pita.

El ácido fénico así obtenido no es puro, y se presenta en el comercio, en forma de una masa cristalina, que se enrogece ligeramente en contacto con el aire, funde á 34°, á los 186° hierve, su peso específico es de 1'05 y se disuelve fácilmente en treinta y tres partes de su peso de agua. Sirve para conservar maderas de construcción, traviesas de ferro-carril, como antiseptico; como materia prima de algunas sustancias colorantes y como desinfectante; empleándose para hacer fumigaciones en los aposentos de los enfermos y en las cámaras de los buques.

El ácido cítrico, se encuentra en el jugo de gran número de frutas, como cidras, naranjas, limones, toronjas, grosellas, etc. Esta sustancia separada de la fruta que la produce y purificada, cristaliza en exaedros, es incolora, trasparente, soluble en el agua, y su sabor recuerda el de los limones agios.

Empléase como mordiente en tintura; sirve para avivar los colores debido á la cartamina, para extraer esta materia tintórea y para obtener en disolución con el estaño y la cochinilla exelentes escarlatas. En farmacia sirve para preparar el citrato de magnesia, que se usa como purgante y en union con el azucar forma jarabes y limonadas.

El ácido acético, es un cuerpo sólido, que cristaliza en láminas, aunque se presenta líquido, incoloro y de olor muy sofocante. Su sabor es muy ácido, su densida es de 1,06, hierve á los 120°, se disuelve en todas proporciones en el agua, con la que forma el vinagre, como igualmente en el alcohol. Sus propiedades como antiséptico, son muy conocidas.

El ácido tánico que tambien tiene el nombre de tanino, es un principio de caracter astringente, que se obtiene en abundancia de las nueces de agallas, las cuales son unas especies de granos, que producen algunos vejetales, como la encina, el pino y manzano.

Este ácido es sólido, amorfo, incoloro ó ligeramente amarillo inodoro, de sabor astringente, aunque nó amargo, y es soluble en el agua. Unido á las sales de hierro, forma un precipitado negro azulado, que es la tinta. La principal aplicación que tiene, es su empleo como sustancia astringente, por la propiedad que tiene de formar con la albúnima y la gelatina, compuestos imputrescibles.

Por último en la actualidad se hace mucho uso en Marina, del ácido clorhídrico; empleándose preferentemente para preparar las planchas de hierro y acero y ponerlas en condiciones de que puedan ser zingadas con facilidad. Es tan importante el consumo que con tal objeto se hace de este ácido, que será suficiente para hacerse cargo aproximadamente de él, indicar que en el arsenal del Ferrol, se han adquirido 4.000 litros de ácido clorídico, con destino al zingado de las planchas de hierros con que se está construyendo el cañonero *General Mac-Mahoc* (antes Miño), buque relativamenie pequeño.

Estudiaremos ahora ligeramente las principales propiedades de este ácido, que son las siguientes: es un cuerpo gaseoso en estado de pureza, aún cuando no se usa en este estado sino disuelto en agua, formando entonces un líquido incoloro de olor tan fuerte y picante que no es posible respirale sin riesgo de perder la vida; su densidad es de 1'347 y su propiedades ácidas son muy enérjicas, enrojeciendo fuertemente la tintura de tornasol y formando sales, en las cuales es sustituido con mucha dificultad. El ácido clorhídrico líquido, nombre con que se designa el cuerpo que hemos estudiado, está formado por la disolución del gaseoso en agua, pudiendo ser esta disolución en la proporcion de 466 volúmenes de ácido gaseoso, en uno de agua. En esta proporción marca 26°5, del areómetro Beaumé.

Hemos dicho que este ácido se usa mucho en Marina, y las condiciones que se exijen para su admisión en nuestros arsenales, son las siguientes: que sea del llamado del comercio, y marque una concentración de 22° en el areómetro Beaumé.

Entre las muchas aplicaciones de este ácido, deben indicarse las

que siguen; sirve para la prepación del cloro, los cloruros desinfectantes y desolorantes, la fabricación de la sal amoniaco y el protocloruro de estaño para la preparación del agua regia, y otras muchas aplicaciones que sería prolijo enumerar.

CLXVIII—ALCALIS.

Se conocen en la química con este nombre, los óxidos ó bases muy enérgicas, aunque más propiamente se singularizan con él, los óxidos de potasio ó potasa, de sodio ó sosa, y el amoniaco, llamado tambien álcali volatil. Y con el nombre de alcalis terrosos, se designan el óxido de calcio, el de bario y el de estroncio, ó sean la cal, barita y estronciana. De unos y otros nos ocuparemos someramente á continuación.

CLXIX—CARACTERES Y PROPIEDADES DE LOS MAS USADOS EN MARINA Y SU RECONOCIMIENTO.

La potasa es una sustancia blanca, acre y caústica que enverdese el jarabe de violeta, y es muy soluble en el agua, y delicuescente al aire, con cuya humedad se licua apoderándose del ácido carbónico y formando un carbonato, tambien delicuescente al aire. Combínase con la mayor parte de los ácidos minerales y orgánicos, dando lugar á numerosas sales. Es muy caústica, resblandece la piel y la destruye y hasta perfora las membranas; por lo cual, tambien se dá á esta sustancia el nombre de potasa caústica ó piedra de cauterio, pues como tal se usa en cirugía. Los cuerpos combustibles como el carbon, azufre fósforo etc., la descomponen á una temperatura mas ó menos elevada, y lo mismo sucede con los metales muy ávidos de oxígeno, como el hierro zinc y otros. Es una base extraordinariamente enérgica que ataca por la via seca á casi todos los minerales, por lo cual se usa mucho en los laboratorios.

La potasa que nosotros estudiamos, es el oxido de potasio hidratado, debiéndolo hacer constar así, pues la sustancia que se conoce en el comercio con el nombre de potasa, es el carbonato. Lo mismo que hemos dicho respecto á la potasa debemos significar de la sosa; es decir que la sustancia que nosotros estudiamos con este nombre es el óxido de sodio, ó sosa caústica, á diferencia de lo que

en el comercio se conoce con el nombre de sosa, que es el carbonato de este metal.

Este cuerpo, presenta en sus propiedades tanto físicas, como químicas, gran analogía con el anterior, y sus aplicaciones principales son; la fabricacion de jabones; el tratamiento y purificación de los productos de la destilación seca de la turba, lignito etc.; preparación de la parafina, del aceite sideral y del ácido fénico; purificación del petróleo ó aceite de nafta; preparación del silicato de sodio, confeccion de vidrios y cristales y otros varios.

El amoniaco ó alcali volatil, es un cuerpo que cuando está anhidro y bajo la influencia de la presión atmosférica y temperatura ordinaria, se presenta en estado gaseoso, sin color, de un sabor acre y cáustico y olor vivo y penetrante, que produce el lagrimeo. Este gas, á una baja temperatura y sometido á una fuerte presión, puede licuarse, es muy soluble en el agua, á la que hace disminuir de densidad á medida que se disuelve mas cantidad de él, en este líquido. Tiene una gran importancia industrial por gozar en alto grado de las propiedades salinas, pues enverdece fuertemente el jarabe de violeta y unido con los ácidos forma sales, perfectamente definibles.

No se usa nunca esta sustancia en estado gaseso, sino en estado de disolución en el agua, que cuando está en grandes proporciones tiene todas las propiedades del amoniaco gaseoso.

La composición química de este cuerpo, es de tres equivalentes de hidrógeno y uno de nitrógeno.

Se usa este cuerpo, como reactivo, en los laboratorios sirve tambien para quitar las manchas producidas por los cuerpos grasos que forman con él un jabon amoniacal; en la industria se usa para extraer la cochinilla, orchilla y otras sustancias, y la medicina lo usa aplicado exterior é interiormente para curar las mordeduras producidas por animales venenosos y diluido en gran cantidad de agua, para contrarrestar los efectos del alcohol.

La barita ó protoxido de bario, es una sustancia que se presenta en estado sólido de aspecto terroso, color blanco y sabor cáustico: enverdece el jarabe de violetas y enrojece el color cúrcuma, es muy alcalina y venenosa, aún en peqneñas cantidades, se funde al

calor producido por el soplete de hidrógeno y de oxígeno y cuando se riega con una pequeña cantidad de agua, aumenta su temperatura, y se convierte en un polvo blanco y fino que es un hidrato de barita, dejando por enfriamiento esta disolución una abundante cantidad de cristales, de hidrato de barita, y se llama entonces agua de barita. La barita tiene frecuentes aplicaciones en medicina y en los laboratorios de química.

El protoxido de estroncio, ó estronciana, es una sustancia que se encuentra en la naturaleza en estado de sulfato, considerándose como una tierra alcalina.

Esta sustancia, es de un color agrisado parecido al de la barita, soluble en el agua y capaz de combinarse con diez equivalentes de este líquido, de los cuales por calcinación pierde nueve No es venenosa como la barita y su aplicación principal, es la preparación del sulfuro de estroncio que se usa en los fuegos artificiales para producir una llama de un vivo y hermoso color púrpura.

CLXX.—CARACTERES Y PROPIEDADES DE LAS SALES MAS USADAS EN MARINA.

Son las sales, cuerpos resultantes de la combinación de un ácido con un óxido ó base. En la química se distinguen las sales, en simples, dobles y aún triples, según que el ácido esté combinado con una dos ó tres bases; en ácidas, básicas, y neutras, segun sus caracteres y reacciones y ánfidas y haloideas segun que el radical del acido sea el mismo, ó distinto que el de la base.

Pero á nuestro objeto, basta con la definición y con decir que casi todas esos cuerpos son sólidos y que se presentan en estado cristalino ó terroso, siendo muy variados sus colores y sus densidades, todas mayores que la del agua, y que casi todos son solubles en el agua, á la que comunican un sabor alcalino ó ácido.

Tarea ímproba sería el enumerar, aunque solo fuera sucintamente, los caracteres y propiedades de todas las sales empleadas en la Marina, y considerando además, que poco sería el beneficio que semejante trabajo reportaria, vamos á limitarnos esclusivamente á estudiar aquellas de inmediata y constante aplicación, y que, por las cantidades que de ella se consuman, merezcan ocupar nuestra atención. Entre estos creemos, son las principales, el sub carbonato de

sosa, el nitrato de potasa y el hidro-clorato de amoniaco, por sus aplicaciones industriales, y el cloruro de mercurio, por los que tiene en medicina, además de los carbonatos de sosa y potasa, de los cuales algo hemos hablado yá.

Del sub-carbonato de sosa, conocido mas generalmente con el nombre de borax, ó atincar, diremos que es un cuerpo blanco, inodoro de sabor alcalino, su densidad es de 1'72 se disuelve en doce partes de agua fria, y en dos si está hirviendo, es eflorecente, y cuando se frota se hace luminoso en la oscuridad; por último cristaliza en prismas exaédricos traslucidos. Sus principales aplicaciones ton; como fundente en los ensayos mineralógicos, y para soldar mesales, por cuyo concepto es útil conocerlo; sirve además para formar algunos vidrios, imitar las piedras finas y aplicar los colores, sobre la porcelana.

El nitrato de potasa, generalmente llamado nitro, es importantísimo conocerle, por ser una de las sustancias que entran en la confección de la pólvora. Es un cuerpo blanco grisáseo, de sabor fresco picante y salado; su densidad es de 1'95, es muy soluble en el agua, y echado sobre las ascuas funde con chisporroteo y desprendimiento de llama. El nitro se divide en dos grupos, ó admite dos denominaciones, que son bruto y refinado: el primero contiene un veinte por ciento de humedad, y sales que en su mayor parte son cloruros delicuescentes y materias térreas; y el segundo es el que está purgado de una gran parte de estas sustancias estrañas.

El hidro-clorato de amoniaco, por otro nombre, sal amoniacal, es un cuerpo de aspecto blanco, de sabor salado y picante, soluble en el agua y se presenta, generalmente cristalizada en agujas largas; sometida á la acción del fuego se funde en su agua de cristalización, hierve y se sublima en forma de copos blancos. Las aplicaciones mas importantes de esta sustancia son, para la limpieza de metales, y obtenerel amoniaco, y su carbonato, siendo un cuerpo indispensable en el estañado de hierros; usándose tambien para precipitar la platina.

Dos son los cloruros de mercurio; el protocloruro, llamado tambien calomel, calomelano y mercurio dulce, y el bicloruro ó sublimado corrosivo. El primero es blanco, sólido, de aspecto algo parecido á la porcelana, y no es soluble en el agua; el segundo es muy soluble en este liquido y cristaliza en agujas de un blanco na-

carado; su sabor es estíptico y metálico, muy fuerte y desagradable. Ingerida esta sustancia en el estómago obra como un veneno muy enérgico. Tanto el uno como el otro, tienen importantes aplicaciones en medicina.

CLXXI—RECONOCIMIENTO DE LAS MISMAS.

Se reconoce fácilmente la bondad del borax, por la propiedad que tiene de disolver los óxidos metálicos y transformarlos en cristales trasparentes de distintos colores, cuando está fundido á una alta temperatura; por eso en el óxido de cromo, le dá un color verde esmeralda, el de cobalto, azul intenso, etc., y tambien se puede reconocer por la propiedad que tiene, de reducido á polvo y tratado por el ácido sulfúrico, dar al alcohol, la cualidad de arder con llama blanca.

El reconocimiento del nitro exige, operaciones mas complicadas, y diversas segun que el que se reconozca, sea del bruto ó refinado. Este último, es el que se emplea en la fabricación de la pólvora y para reputarlo de buena cualidad, es preciso que no contengan mas de un tres por mil, de cloruros delicuescentes.

La sal amoniaco, se conoce fácilmente, por que cuando está en bruto, posee un color amarillo subido, conteniendo por tanto materias estrañas, y entre estas principalmente el sulfato cuya presencia le hace impropia para los empleos directos; y para conocer estas sustancias estrañas, y darle á la sal, condiciones de bondad es forzoso sublimarla.

CAPÍTULO XIII

CLXXII —DEFINICIÓN DE LOS COMBUSTIBLES.

Se designa generalmente con el nombre de combustible los cuerpos que tanto en la industria como en la economia doméstica, sirven para producir calor; es decir, para desarrollar una fuerza.

La leña, la turba, el lignito, la hulla, la antracita, el carbon de leña, el de turba, el de cok, y todos los carburos de hidrógeno; son combustibles.

Estos combustibles se componen especialmente de carbono, hidrógeno y oxígeno; y algunas veces cortas cantidades de azoe y principios minerales: de estos cuerpos el carbono y el hidrógeno producen calor, mientras que el azoe y el oxígeno lo absorven. Llámase combustibilidad, la facilidad mayor ó menor con que los cuerpos combustibles pueden encenderse y luego seguir ardiendo y depende de la calidad y composición del combustible. Puede asegurarse, que un combustible arde con tanta mas facilidad cuanto mas hidrógeno contenga.

La inflamabilidad es otro de los efectos que poseen los combustibles; y se llama así, á la propiedad que tienen algunos de ellos de arder con llama: y por último el efecto calorífero, es el calor desarrollado por un combustible y el cual puede apreciarse bajo dos puntos de vista diferentes: 1.°, bajo el punto de vista del calor desarrollado y 2.° por el grado de temperatura ó la intensidad del calor.

CLXXIII —UNIDAD CALORÍFICA.

Hemos indicado anteriormente que en los combustibles hay que considerar el efecto calorífico de ellos; este que se divide en efecto

calorífico específico y calorífico absoluto se mide por la caloría ó unidad calorífica.

Se llama caloria ó unidad calorífica, el calor necesario para elevar de 0° á 1° un kilógramo de agua.

CLXXIV—VALOR INDUSTRIAL DE LOS COMBUSTIBLES.

Se llama valor industrial de los combustibles, el número de calorias que puede desprender un kilógramo de ellos. Así cuando se dice que un carbon tiene 8.000 calorias, debe entenderse que un kilógramo de él, puede elevar de 0° á 1° temperatura, 8.000 kilógramos de agua.

Este valor industrial es muy variable y depende: 1.°, de la composición química de los combustibles: 2.° del calor especifico de los productos de la combustión y 3.° del grado de humedad, de la proporción de ceniza y del estado anterior de los combústibles.

El valor industrial de un combustible puede determinarse prácticamente ó bien por medio de fórmulas entre las cuales parece la mas acertada la de Regnaul, ó por métodos especiales de los cuales son los mas importantes el de Berthier y Stronreyer.

CLXXV—SU CLASIFICACIÓN.

Varias clasificaciones podriamos hacer de los combustibles, pero la mas fácil y sencilla, es la de carbones minerales y carbones vejetales que hacen algunos autores. Los carbones minerales se dividen en cinco especie cada una de los cuales tiene sus caracteres propios y distintos; y son turba, lignito hulla, antrancita y grafito, comprendiéndose tambien en este grupo como derivado de la hulla el cok; y en el segundo grupo no tenemos que considerar mas que el carbon de leña y á esta misma como combustibles. Hay además que considerar los combustibles liquidos entre los cuales tiene mas importancia que ningún otro, el petróleo, y los gaseosos de los cuales es el principal el gas del alumbrado.

CLXXVI.—LEÑAS CONSIDERADAS COMO COMBUSTIBLES.

Al hablar de los vejetales, yá estudiamos las leñas como partes constitutivas de los mismos, haciendo ver que se componia de la ce-

lulosa endurecida, de una corta cantidad de elementos minerales y porción de agua hieroscópica. Tambien digimos allí que las maderas ó leñas se dividian en duras ó blandas y que en estas últimas, la proporción del agua era mayor que en las primeras. Considerándolas como combustible diremos que su combustibilidad es mayor cuanto mas blanda sean, pero su poder calorifero disminuye notablemente con la densidad. Si se destila seca, en receptáculos apropiado y se recojen los productos volátiles que se desprenden en la destilación, se encuentran en ellos cuerpos gasesos que consisten en ácido carbónico, óxido de carbono y gas de los pantanos y cuerpos condensables, que despues de su condensación, forma un aceite amarillento ó pardo, bajo el cual hay un liquido acuoso. Este líquido oleoso, es el alquitran de leña, sustancia compuesta de cierto número de cuerpos líquidos y sólidos entre los cuales debe nombrarse la parafina, la creosota y varios hidrocarburos líquidos, todos ellos muy combustibles y el liquido acuoso, se compone de ácido acético impuro y de un líquidos alcohólico que es el espíritu de leña, y además de estos productos gaseosos, dejan las leñas una sustancia que forma la mayor parte de su materia y la cual se conoce con el nombre de carbon de leña que vamos ligeramente á estudiar.

La carbonización de la leña, suele tener por objeto concentrar la sustancia combustible que encierra, hacerlas trasportables disminuyendo su peso y volúmen y de ese modo facilitar su comercio, quitando al mismo tiempo á la leña las propiedades que son perjudiciales á ciertas aplicaciones de la industria. La carbonización de la leña en los bosques, se practica en montones y moles que se construyen de diferentes maneras, en hoyos ú hornos. Con el nombre de mole, se designa un monton de leños cubiertos de leña pura ó mesclada con cisco; los leños se apoyan casi verticalmente hacia la mole, en cuyo caso toma esta el nombre de mole ó pila vertical, ó bien se colocan horizontalmente siguiendo una dirección particular, y entonces toma el nombre de sima ó mole horizontal, y los hornos suelen ser de distintas clases.

Conforme la clase de leña que ha servido para hacer el carbon, distinguese este, en duro ó blando, y según el grado de carbonización se distingue tambien con los nombres de carbon negro y carbon rojo.

Según su tamaño se dividen los carbones en cuatro clases; 1.ª carbon grueso, aquel cuyos pedazos son mas grandes y densos; 2.ª carbon de fragua, de pedazos densos pero no más grueso que el primero; 3.ª carbon menudo, pedacitos y cisco y 4.ª tisos, que son pedazos imcompletamente carbonizados. La combustibilidad de los de la 1.ª clase de carbon, es muy grande por cuanto una vez que esté encendido, continúa fácilmente ardiendo si hay una corriente suficiente de aire. Su poder calorífico aunque muy distinto, varía entre 6.000 y 7,000 calorías, el poder de vaporizacion, varía entre 6'75 kilógramos á 7,09 de agua por uno de leña.

Como la carbonización completa de la leña, acarrea una pérdida de combustible que se eleva casi á un 40 por ciento; se ha intentado de algunos años acá no llevar la carbonización sino hasta el punto en que el carbon ostente un color pardo negruzco. La esperiencia enseña que cuando la leña secada al aire ha perdido un 60 por ciento de su peso se obtiene el cabon llamado rojo, el cual es un término medio entre el de la leña y la leña secada y tostada, siendo su combustibilidad é inflamabilidad muy superiores á la de los carbones ordinarios que constituye un combustible importante para los hogares metalúrgicos y tambien sirven para la preparación de la pólvora. El carbon sirve de combustible, bien fabricado es negro brillante, qeebradizo y sonoro; su densidad que varia con la clase de leña que ha servido para hacerlo, es mayor que la del agua, por más que flote en este líqdido á causa de su mucha porosidad. Conduce mal el calor y la electricidad, pero se vuelve buen conductor despues que se somete nuévamente á una viva calcinación. A causa de su gran porosidad absorve con gran avidez los gases, así como el vapor de agua, propiedad que se utiliza para purificar los lugares donde existen gases irrespirables. Tambien á causa de esta propiedad absorve las materias olorosas, constituyendo un poderoso agente de desinfección y al propio tiempo se opone á la putrefacción de las materias orgánicas, por lo cual se construyen con él filtros para las aguas potables y reducido á polvo, puede servir tambien para guardar las carnes ó desinfectar las que hayan principiado á descomponerse.

En la economía doméstica tiene mucho uso como combustible.

CLXXVII TURBA.

La turba es el producto de la descomposición expontánea de algunos seres orgánicos, y particularmente de los vejetales que crecen en sitios pantanosos ó cenagosos en lugares bajos y húmedos en las riberas de algunos rios de poca corriente, y en las altas mesetas de algunas montañas cuyo suelo es de arenisca ú otra roca poco permeable, encontrándose en muchos casos estos productos mezclados con materias minerales, como arena, arcilla, cal, etc.

La turba, es el combustible menos mineralizado, conservando en cierto modo su aspecto vejetal, su color es pardo negruzco, arde con llama unas veces y otra sin ella, pero siempre con dificultad y lentamente, desprendiendo una gran cantidad de humo muy denso. El poder calorífico de la turba, es muy poco, pues nó escede de 3.600 calorías.

El consumo de la turba como combustible, nó está muy generalizado; su volúmen, comparado con su poder calorífico es muy grande, y durante la combustión exhala olores, que le hacen casi imposible de aplicar á la calefacción dentro de edificios; por eso se ha ideado transformarlo en cabon, comprimiéndolo fuertemente. Este carbon, es suceptible de importantes aplicaciones en las operaciones metalúrgas.

Las principales turbales de Europa se encuentra en Escocia, Irlanda, Holanda. Wesfalia, Hanmover, Baviera, Prusia, Silisia, Austria, Suiza y Rusia. Igualmente encierra Francia, yacimientos de turba que ocupan una superficie total de más de 600.000 hectáreas.

CLXXVIII—LIGNITO.

El lignito es una materia carbonosa de formación mas antigua que la turba y mas generalizada que esta, no obstante lo cual conservan algunas partes de su constitución, evidente marcas de su origen vegetal. Es de color negro ó negruzco, á veces resinosa con frecuencia. En su composición entra el oxígeno y el hidrógeno en mayor cantidad que en la hulla, el ázoe y el carbono con algunas partes de cenizas; arde con llama que al principio es azulada y despues se convierte en blanca y luminosa, espide bastante humo de un holor fétido,

bituminoso y picante; aumenta poco en volúmen cuando se le quema sin aglutinarse sus fragmentos, caracter que lo distingue de la hulla, y deja cuando se le destila un carbon sumamente lijero semejante al de la leña.

La circunstancia que le separa de la hulla, con la que puede confundirse por la semejanza de su aspecto exterior, es que mientras esta cesa de arder, no bien se apaga su llama y se cubre de ceniza blanca, en aquel por el contrario la combustión contínua. Aunque con menos ventaja que la hulla, se pueden dar al lignito los mismos usos, sirviendo además para calentar estufas, siempre que su combustión, se avive por medio de una corriente de aire muy enérgica, lo cual además evita en cierto modo el mal olor que exhala. Sirve tambien, para las fábricas que necesitan un fuego con llama, como por ejemplo, para calentar las calderas para la destilación etc., pero tiene el inconveniente de alterar muy pronto el metal de que se hallan formados dichos receptáculos, á causa del azufre que suele contener este combustible.

El podr calorifico del lignito, varía entre 4.497 y 6.394 calorias.

El lignito, se divide en piciforme y fibroso; subdividiéndose á su vez en común y térreo el primero, y en azabache, madera fócil y madera vituminosa, el segundo. La primera variedad, que es la empleada como combustible, tiene el aspecto de la pez, eu color es pardo muy subido ó negro; utilizándose tambien en pintura con los nombres de tierra de sombra ó de colonia. El azabache, nó se emplea nunca como combustible, sino como materia de lujo, para fabricar objetos de adornos, tales como pendientes, pulseras, collares y otros objetos de joyeria.

CLXXIX.—DEFINICION DE LA HULLA.

Se dá el nombre de hulla, á una sustancia carbonosa, que se encuentra en masas bastante considerables en el seno de la tierra, y que está formada esencialmente de carbono y betunes, unidos con una proporción variable de materias terrosos.

La hulla es el combustible más abundante, y sin disputa, el mas preciado, siendo como es, la base de todas las industrias, que necesitan para existir grandes sumas de calor, y una fuente inagotable

de riqueza y de poder, para los pueblos que poseen abundantes minas de esta sustancia.

CLXXX.—SUS PROPIEDADES Y CARACTÉRES.

La hulla es de color negro más ó menos oscuro y opaca, con frecuencia reluciente, de textura laminosa ó pizarrosa, frágil y se presenta en masas amorfas por lo regular. En su composición entra el carbono como elemento principal, en combinacion con el betun y materias terrosas pero en proporciones muy variables, habiendo algunas que carecen completamente de betun.

Arde con llama más ó menos brillante, que es producida por la combustión de materias volátiles que contiene y exhala un olor desagradable. Destilada en vasos cerrados produce una porción de sustancias entre las cuales son las más importantes; los hidrógenos carbonados y el amoniaco, como cuerpos gaseosos, el alquitran mineral como sustancia semi-fluida y el cok ó carbon metálico, resíduo sólido que queda en las retortas ó recipientes en que tenga lugar la destilación.

CLXXXI—CLASIFICACION DE LAS HULLAS.

Bojo el punto de vista industrial, las hullas se dividen: 1.°, en hullas grasas, cuyo polvo calentado en un crisol se derrite y cuaja en masa homogénea. 2.°, hullas semi-grasas, cuyo polvo se cuaja solamente en masas sólidas, sin sufrir una fusión propiamente dicha y 3.°, en hullas secas ó magras, cuyo polvo no se aglutina en el fuego. Tambien se dividen en Inglaterra, según al uso á que se destinan y en en este concepto, se clasifican en hullas ó carbon de gas, de calentar aposentos y para calentar calderas de vapor.

La hulla grasa es negra oscura, siendo fácil de inflamar, cuajando como se ha dicho su polvo en masa bajo la influencia del calor, formando un cok denso y derretido. Estas hullas convienen particularmente para la fabricación del gas, y es debida esta aplicación á la gran proporción de hidrógeno libre que contienen.

Las hullas grasas qoe se aglutinan mucho, no convienen para emplearlas solas en los hornos, por que al hincharse y fundirse unos pedazos á otros obstruyen los parrillas é impiden el tiro, á más de

que dan al principio un calor mey intenso que luego disminuye rápidamente; siendo en cambio muy conveniente para forjar el hierro por que durante su combustión se cuaja en una masa que forma un recipiente para el aire de las toveras, lo cual aumenta el efecto calorífico y produce una economia de combustible: se les dá por esto el nombre de carbon de forjas ó hulla de herrero

Divídense á su vez estas hullas en dos grupos, llamados de llama corta y de llama larga.

Las hullas semi-grasas tienen un color gris de hierro, siendo su fractura brillante. Es mucho mas difícil de inflamar que la anterior y casi siempre contiene mucho hierro sulfurado; cuando se carboniza cambia muy poco su volúmen, produce poco gas y un cok poco compacto y poroso. Conviene para producir de una manera rápida y continua una elevación de temperatura, y por lo tanto para alimentar hornos de reverberación, calentar crisoles, calderas, etc., etc.

La hulla magra seca es la de clase peor, es muy rica en oxígeno, se contrae mucho al convertiala en cok, dando lugar á una arenosa compuesta de pequeños fragmentos.

Sirve principalmente para la cochura de ladrillos y otras industrias análogas, en las cuales se busca un combustible barato.

Las propiedades que presentan las diferentes clases de hullas, pueden atribuirse casi exclusivamente según Holts, á la proporción variable de oxígeno que contengan y parece que esta proporción depende de la edad del carbon y de otras propiedades que están en conexión con ellas. Y puesto que hablamos de la edad de las hullas, diremos algo acerca de su origen. Las hullas son restos momificados y carbonizados de una vegetación extinguida desde remotisimos tiempos, que debió ser exuberante y ocupar muchas millas de extensión, á juzgar por que hoy se encuentran las hullas constituyendo terrenos regulares.

Vaarias han sido las opiniones que se han emitidos sobre la formación de las hullas, pero la que parece mas sencilla es, admitir que una descomposicion muy lenta, secundada por el calor de la tierra y modificada por la depresión de depósitos secundarios superiores, produjera la alteración de estas plantas que gradualmente se convirtieron en carbones mas ó menos puros.

CLXXXII—CONDICIONES QUE DEDEN REUNIR LOS DE BUENA CALIDAD

Las condiciones esenciales que han de reunir los carbones empleados en los buques para reputarlos de buena calidad, se pueden reasumir en las siguientes:

El carbon debe ser de nueva extracción de la mina, el peso del hectólitro no debe pasar de 80 kilógramos; no debiendo contener más de un diez por ciento de pedacitos pequeños llamados menudos. Sobre las parrillas arderá vivamente y sin coagularse; no debiendo exeder las escorias de un 2 por ciento y las cenizas de un trece por ciento.

En las últimas contratas verificadas, se han exijido las condiciones facultativas siguientes: que procedan del Principado de Gales; que esté recien extraido, que esté libre de piritas, sustancias terrosas y cuarzosas y en general de todo cuerpo estraño, que no tizne los dedos al tacto, que tenga cohesion suficiente para que puedan formarse montones de cuatro metros de altura, sin que rompan las piedras de las capas inferiores; que evapore seis y medio kilógramos de agua por uno de carbon; y que los resíduos de la combustión no excedan del trece por ciento, ní del cinco por ciento de polvo menudo.

Hay algunos caracteres, por los cuales puede decirse aproximadamente la bondad de las hullas. Así, cuantos más puntos brillantes presente una piedra de carbon al romperla, este es más puro, y su poder calorífico mayor. Las partes nó brillantes ó deslustradas, indican por el contrario, la presencia de materias arcillosas é incombustibles.

Si el menudo de un carbón es lijero de fracmentos duros y que nó manchan los dedos, el carbon que lo produce, es seco ó magro de bastante buena calidad y suceptible de quemarse con una llama larga; pero si es pesado y mancha los dedos, el carbon es de mala calidad para la combustión.

En general, se puede decir que, las condiciones de bondad de una hulla, son propiedades relativas que estas deben presentar con arreglo al objeto á que se destinen; pues hullas que pueden ser exelentes para la calefacción en las calderas de vapor, pueden no ser

buenas para la obtención del gas del alumbrado; y las especiales para este objeto, nó servir para los trabajos de forja; pero esto nó obstante, hay cualidades generales y escencialísimas, las cuales deben contener todas las hullas, cualquiera que sea el objeto á que se destinen, y estas son; que dén poca ceniza por la combustión, y que contengan poco ó ningun sulfuro de hierro.

CLXXXIII—CUALES SON LAS MÁS USADAS EN MARINA, Y CIRCUNSLANCIAS QUE DEBEN TENERSE EN CUENTA PARA SU RECIBO.

Los carbones que emplea la Marina, preferentemente para la impulsión de sus buques, son ingleses procedentes de las minas de New-Castels y Cardiff. Los primeros son grasos, y secos los segundos.

Los carbones grasos para reputarse como buenos, han de ser de un color negro subido sin que tengan brillo alguno; deben ser tan grasos que al tocarlos manchen los dedos con un polvo suave; se han de encender con facilidad hichándose al quemarse, hasta el estremo de que se unan unos fracmentos con otros, obstruyendo el paso del aire por las parrillas, y requiriendo para arder mas trabajo por parte de los fogoneros; su poder calorífico debe variar entre 8.000 y 8.400 calorías, y el peso del hectólitro há de ser de 80 á 82 hilógramos. Estos carbones necesitan para arder, poco tiro, comparado con los secos.

Los carbones secos ó magros, deben presentar un color negro brillante, han de ser secos al tacto, de manera que apenas manchen los dedos al tocarlos; y han de romperse en fragmentos pequeños. Su combustión tiene lugar á una alta temperatura, y por lo tanto, su uso es muy ventajoso eu las calderas de tiro activo. El poder calorífico de estas hullas es de 7.200 calorias y el peso del hectólitro, nó escede casi nunca de 78 kilógramos. Esta clase de hulla, contiene á igualdad de peso, más carbono, que las grasas y desprenden poco humo.

Tambien suelen usarse en Marina, carbones durosy compactos procedentes de otras cuencas hullares, y las cuales se distinguen por los siguientes caracteres: resistencia á dividirse en partes, más que las anteriores, color gris oscuro, rotura laminar ó granos regulares, arden fácilmente, produciendo una llama blanca bastante lar-

ga y desprendiendo un humo mas negro que las hullas grasas, aunque menos abundante, y dán por resíduo, poca ceniza; siendo esta clase de carbon más buena y de escelentes resultados en las calderas. Su poder calorifico es de 8.5oo calorias y peso del hectólitro, 85 kilógramos.

Se usan tambien ahora en Marina, tanto para la propulsión de los buques, como para los trabajos de forja y demás necesarios en los Arsenales carbones españoles, procedentes de los principados de Asturias y Cataluña, y de los reinos de Andalucía, Aragon y provincias vascas, de los cuales nos ocuparemos en los epigrafes siguientes.

CLXXXIV—CARBONES ESPAÑOLES.

Tanto en algunas de las fábricas de metalurgia del Norte de España, como igualmente en los buques de la marina mercante vienen usándose desde hace algún tiempo como combustible, las hullas extraidas de los veneros que existen en Asturias.

Debemos indicar que, tanto en este Principado como en el de Cataluña y en Andalucia, existen minas de carbon de piedra, las cuales apenas si se esplotan en la escala en que debieran hacerse. Sin embargo, de las minas de hulla existentes en Cataluña, se extrae gran parte del combustible que se consume en nuestras vías férreas, como igualmente en los centros metalúrgicos, establecidos en aquella region; y las hullas de Asturias, se destinan preferentemente á la alimentación de los altos hornos de la Felguera, como igualmente al de otros centros de igual naturaleza y á la marina mercante; en cuyo concepto, el puerto de Gijon, es el punto de comercio y exportación de estos carbones; pero por nó existir en él, cargaderos apropósitos, ni lineas férreas que lo una con las minas, resultan que estos combustibles, alcanzan un elevado precio, nó pudiendo en cierto modo competir, con los que tanto en él como en Bilbao y demás poblaciones industriales del litoral de la Península, se importan de Inglaterra.

CLXXXV—RESULTADO DE SUS ANÁLISIS

El Gobierno, deseoso de favorecer el desarrollo de la industria patria, acordó que se hiciesen ensayos de estas hullas para averiguar

si podian emplearse con ventajas en nuestros buques de guerra y arsenales, dictando con este objeto varias Reales Ordenes, algunas de las cuales copiamos á continuación, por creerlas más aclaratorias.

R. O. de 2 de Noviembre de 1879.—Excmo. Sr.: Teniendo en cuenta el resultado de los ensayos practicados en los Arsenales de Ferrol y la Carraca, con los carbones nacionales procedentes de Asturias y Andalucia, S. M. el Rey (q. D. g.) se ha servido disponer se admitan por ahora en las contratas de dichos combustibles que celebre la Marina, los comprendidos en la unida relación, donde ván enumerados aquellos que, además de haber acusado en las pruebas hechas en los referidos arsenales, condiciones satisfactorias, se encuentran por el estado de esplotación de las minas de donde proceden, en el caso de responder á los pedidos que pueden dirigirse al contratista; habiendo quedado al presente por lo mismo, escluidos de la misma relación muchos carbones, que si bien dieron en los ensayos resultados ventajosos, nó podrian por ahora garantizar el consumo en los arsenales, dada la actual nula ó escasa esplotación de sus minas; reservándose S. M. cuando esta última adquiera desarrollo suficiente, autorizar el ingreso de sus productos en las contratas que se hagan en lo sucesivo, siendo de advertir finalmente, que el órden en que ván enumerado los carbones en la unida relación, es el de las fechas en que tuvieron lugar sus respectivos ensayos y nó el de su valor relativo como combustible, el cual, habrá de fijarlo con mayor determinación la práctica ulterior de su uso en las calderas de los buques y en los talleres de los arsenales, con cuyo dato, será posible en su dia proceder á formar una clasificación exacta de ellos.

RELACION QUE SE CITA

CARBONES ANDALUCES.

Para buques.—De la mina Terrible de Belmez; de la de Cabeza de Vaca mezclado y de Santa Lucia, ámbas de Belmez.

Para hornos.—De la mina de Cabeza de Vaca, en Belmez.

Para fraguas.—De las minas Terrible y Santa Lucía, en idem.

CARBONES ASTURIANOS.

De las minas de Maria Luisa, Santa Cruz, Manuela de Mieres, La Mora, San Martin, Mosquetera, Cojida, Entrejo, Santa Ana, Zagala, Candin, Imperial y Severa.

En nuestras posesiones de Filipinas, tenemos tambien minas de carbon de piedra, y los ensayos efetuados con ellos, deben haber sido satisfactorios, cuando por R. O, de 29 de Agosto de 1882 se dispuso, que se procurase facilitar el beneficio y esplotación de las minas de Compostela, en la isla de Cebú, para que de él se surtan con economia, tanto la marina mercante como la de guerra.

Los ensayos de hullas españolas han dado por resultado, que estas son eminentemente grasas; que contiene mas de un 90 por ciento de carbono y que su poder calorífico escede de 7.000 calorías. Arden con mucha rapidez desprendiendo bastante humo, y dando origen á un abundante resíduo ceniciento; atribuyéndose por algunos estos inconvenientes, a que el carbon extraido hasta hoy de nuestras minas, lo és, de capas muy superficiales, y esperando que cuando se profundice más, y se obtengan carbones de capas que sufran grandes presiones, sean estos tan buenos. sino mejores que los ingleses.

CLXXXVI—CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS QUE SE CONSUMAN EN MARINA.

Los carbones, antes de ser recibidos en los Arsenales, deben ser ensayados convenientemente para asegurarse de su bondad. La R. O. de 20 de Julio de 1882, dispuso que todo el carbon que se recibiera con destino al consumo de nuestros buques, se reconociera práctica y materialmente en una lancha de vapor ó en los hornos de cualquier buque de guerra que se encontrase en el puerto de recepción, sin que esta primera prueba, escluyera la que en la propia forma y manera, habian de hacer los buques que de ellos se surtieran; dictando otras varias disposiciones encarcagadas al mejor servicio de este ramo,

En la actualidad, las condiciones que deben reunir los carbones españoles para ser recibidos en nuestros Arsenales, con arreglo á lo determinado en la R. O. de 7 de Noviembre de 1886, son las siguientes: no deberán contener piritas de azufre puesto que al convertirse este en ácido sulfuroso, ataca las cabezas de los tubos de cobre, destruyéndolos por completo; tampoco deberán contener grandes cantidades de gases inflamables, como gases pantanosos y grisou contendrán mayor número de piritas de tierra que de cobre y debe-

rán ser correspondientes á una misma capa para no tener que practicar varios reconocimientos, según las distintas capas á que correspondan.

Además de estas condiciones, deberán reunir las que en los respectivos pliegos de condiciones se determinen con arreglo á la legislación vigente en materia de contratos.

Una vez recibidos los carbones en los Arsenales se determinará cuales han de ser destinados para los buques y cuales para los hornos y fraguas, debiendo designarse al ser recibidos en los buques, que cantidad de piritas contienen.

Las pilas qne con ellos han de formerse, no han de exeder de 3'5o metros,

Lo dicho anteriormente, se refiere á los carbones Asturianos, procedentes de las minas de Gijon, debiendo reunir iguales condiciones los que en el departamento de Cádiz se reciben de las minas de Belmez, con arreglo á lo prevenido en la citada R. O.

CLXXXVII—PRODUCCION DEL CARBON ESPAÑOL.

España es muy deficiente en la producción de combustibles minerales. La de hulla en el año 1883 fué de 1.044.480 toneladas; la de lignito 26.270 toneladas y 230 la de turba, ó sea 1.070,980 toneladas en total de combustible minerales.

Se importaron en dicho año entre hulla y cok 1.262.879 toneladas y su exportación fué de 10.895, dando un ingreso efectivo de 1.251.984, lo que manifiesta que el consumo total de la nación fué de 2.322 964 toneladas, cuya cantidad, queda muy reducida si se deduce de ella, lo quemado por las las locomotoras de nuestra red de ferro-carriles y nuestros buques de vapor.

La producción de combustibles minerales en España en dicho año, fué el 0'628 por ciento de la de Inglaterra, el 1'090 de la de los Estados-Unidos; el 1'406 de la de Alemania; el 4'870 de la de Francia y el 5,785 de la de Bélgica.

Por las anteriores cifras, se verá que, la producción del país nó cubre más que el cuarenta y cinco por ciento del consumo. El 44 por ciento de la cantidad total arrancada en España, lo dán las vastas cuencas carboniferas de Asturias que ocupan una extención superficial de 270.000 hectáreas.

Pero nó solo es deficiente España, en la producción de combustibles minerales, sino tambien en la de vegetales, y como dato curioso consignaremos que segú nos manifiesta la «Estadística del comercio exterior» de dicho año 1883, se importaron en el mismo, 34.657 toneladas de carbon de leña y otros combustibles vegetales, con un valor de 2.109.284 pesetas. (Alzola—Estudio sobre los recursos con que cuenta la industria patria para las construcciones navales.)

CLXXXVIII—ANTRACITA.

La antracita es una sustancia negra, de un brillo metálico bastante vivo, opaca, friable, seca al tacto, que mancha los dedos de un negro subido y deja sobre el papel un trazo negro mate. Suele contener frecuentemente de 0'94 á 26 por ciento de sustancias térreas é incombustible.

Se emplea la antracita como combustible, pero solamente en las fábricas en que hay necesidad de un fuego violento; por que este combustible, nó puede arder más que en grandes masas, y con una gran corriente de aire, ó lo que es lo mismo, un tiro muy activo.

CLXXXIX.—SUS CARACTÉRES Y PROPIEDADES.

Hemos dicho, que esta sustancia es negra, y agregaremos ahora, que es sólida, opaca, de un brillo bastante pronunciado, seca al tacto; su densidad varia de 1,60 á 2,10. Se presenta esta sustancia en masas compactas, irregulares ó capas de poco espesor, alternando con otras de minerales calcáreos en los terrenos de antigua formación.

Este combustible se encuentra mucho menos abundante y esparcido que la hulla con la cual tiene mucha analogía; sus minas más importantes se encuentran en el pais de Cales, en Inglaterra, en Pemsilvania, en la América del Norte y en Francia en los Alpes.

Tiene este combustible un gran defecto, y es que se rompe en pequeños fragmentos los cuales se unen unos á otros, interceptando el paso del aire y haciendo muy difícil su combustion.

CXC—COMBUSTIBLES ARTIFICIALES.

Bajo esta denominación, estudiaremos los que se conocen con el nombre de aglomerados: los cuales son mezclas de menudo lavado y alquitran de gas, ó mejor de brea resíduo de destilación de este alquitran. Esta brea separada así de los aceites que le dan fluidez y seca, se vuelve quebradiza cuondo se enfria; en este estado se pulverisa por medio muelas y se le mezcla después intimamente con el menudo de la hulla en la proporcióu de 9 partes de esta sustancia, por una de brea,introduciendo despues esta mezcla en moldes de fundición que se cierran herméticamente de manera que no permitan el desprendimiento de sustancias gaseosas. Estos moldes se colocan en un horno calentado próximamente á unos 500° y se tiene allí durante un tiempo que varia de media hora á tres, según la calidad de la hulla; experimentando la masa bajo la influencia de este calor una especie de fusión pastosa que trata de hincharla, oponiéndose á ello las resistencias de los moldes que la comprimen fuertemente. Cuando los menudos pertenecen á hullas grasas, puede evitarse el agregarse brea, pero cuando son de hullas se les agregan á mas de la brea, una cierta proporción de menudo de hullas grasas. En los dos casos, bajo la influencia del calor y de la fuerte presion, se funden formando cuerpos redondos ó cuadrados, según el molde, que después de frio tienen una gran dureza. La regularidad de sus formas permite su fácil arreglo, siendo fáciles de trasportar tambien por eso.

Estos aglomerados tienen un valor calorífico igual al de los mejores carbones naturales; y requieren estar bien secos, cuando se empleen.

El Ingeniero Warsás, Director de las minas de S. Estevan, fué el primero que hace 26 años, estableció en Gibors la primera fábrica de estos productos que hoy se esplota en casi todos los paises.

Un inmenso servicio prestó á la Industria General Mr. Warsás, con su feliz idea, puesto que con ella las hullas secas que apenas tenian uso ni valor, y el menudo de todas las hullas que antes no se empleaban por la dificultad de hacerlo arder sobre las parrillas, y que su enorme masa embarazaban los lugares de explotación, tienen hoy fácil empleo, siendo origen al mismo tiempo de una industria que dá ocupación á millares de obreros.

Los aglomerados se venden al comercio en grandes cantidades procedentes de Inglaterra, Bélgica, Suecia y otros varios paises. Su empleo principal es la alimentacion de los hogares en las locomotoras, no obstante que su uso ocasiona grandes molestias por la gran cantidad de sustancias carbonosas que acompañan á sus humos y por el olor hediondo é infecto que se desprende en su combustion, por cuyas razones y además porque ennegrece la arboladura y jarcia, su uso no se permite en los buques de pasaje; y seria de desear quedara proscrito á los trenes de mercancías.

Deben comprenderse tambien en este epigrafe, el carbon de leña y el cok. Del primero nos hemos ocupado ya, y con respecto al segundo, diremos cuatro palabras.

El cok, carbon de cok, ó carbon de tierra depurado, es el residuo sólido de la destilacion de las hullas en vasos cerrados: ó de otra manera, son las hullas desprovistas de las partes bituminosas y sulfurosas que contienen siempre, y que hacen su combustion incómoda y perjudicial.

Este carbon, se presenta en masas porosas é hinchadas, de un color gris ó negro, con reflejos metálicos. Es duro y quebradizo, teniendo además cierto sonido metálico. Su densidad varía notablemente, segun la temperatura y duracion de la carbonizacion de las hullas que lo produjeron, pero varia generalmente de 30 á 45 kilógramos el peso del hectólitro.

La combustion del cok es muy difícil, siendo necesario activarla por una fuerte corriente de aire, circunstancia que limita su consumo en los usos domésticos. Arde esta sustancia sin llama, no se unen unos pedazos á otros, y cuando se retira un pedazo incandescente del hogar, pierde el color rojizo que caracteriza á los carbonos encendidos.

El poder calorífico del cok varia entre 7,039 y 7,080 calorías, y por esta razon, y por las buenas condiciones en que se verifica su combustion, vá sustituyendo á las hullas en una porcion de industrias.

Se obtiene el cok generalmente en las fábricas de gas del alumbrado, puesto que es el residuo que dejan las hullas dentro de los cilindros despues de destiladas.

Acabamos de nombrar el gas del alumbrado, ó sea el hidrógeno

bicarbonado, y á propósito diremos que, este gas tiene muchas aplicaciones en la actualidad, no sólo para el alumbrado, sino tambien para la calefaccion de máquinas de vapor, aposentos, cámaras, etc., es decir, que es un combustible gaseoso; pero como quiera que hasta ahora no ha tenido esta aplicacion en Marina, y considerando además que todos los autores de quimica, estudian este cuerpo, nos creemos relevados de hacerlo.

CAPÍTULO XIV

CXCI—PINTURAS.

Dáse este nombre á cualquier sustancia colorante ó coloreada, en suspenrión ó disolución en un líquido cualquiera. Las materias colorantes pueden proceder de los tres reinos, animal vegetal y mineral, aún cuando podemos asegurar que este último suministra las tres cuartas partes de los colores empleados en pintura. El líquido en el cual vá en suspensión la materia colorante puede ser; un aceite secante, agua sola, ó á la cual se le haya adicionado un poco de cola ó goma y raras veces otro cualquiera; siendo los mas empleados los aceites grasos y de estos los de linaza y nueces.

Las pinturas tienen por objeto la mayor parte de las veces, formar sobre las superficies en las que se aplica, una capa protectora, bien con el objeto de que no se oxiden, si son metálicas, ó con el propósito de evitar que se pudran si están formadas por maderas. Tambien suelen algunas veces aplicarse sobre las paredes de los edificios ó cualquier otra superficie formada de mampostería en cuyo caso el papel que desemdeñan es el preservar las piedras morteros y demás cuerpos inorgánicos de la acción destructora y corrosiva que sobre ellos ejercen los agentes erosivos. Otras veces sirven las pinturas para dar bello aspecto á un objeto cualquiera, ó representar en ellos cualquier efecto, hecho, animal ú otros análogos.

Las condiciones á que debe satisfacer una pintura, son las siguientes: 1.°, fijeza para que se adhiera fácimente al objeto sobre que se aplica: 2.°, densidad para que con pocas manos cubra el objeto que se trata de preservar con ellas: 3.°, facilidad en secarse con objeto de que no se pierdan por frotamiento ó manchen; 4.°, insolubilidad en el agua cuando han de estar espuestas á la humedad, el aire libre ó en sitios donde exista aquel líquido: 5.°, solubilidad en

los líquidos que sirven para prepararlas: 6.° y último. estabilidad en su composición para que no sean destruidas ya por la sustancia misma que recubren, yá por los gases de que están rodeadas.

Vamos á estudiar ligeramente las materias colorantes que sirven para la formación de las pinturas ó sean los colores; y con objeto de hacer el estudio mas fácil y ordenado, los divideremos en 6 grupos á saber: colores blancos, azules, amarillos, verdes, rojos y negros, haciendo de cada uno de estos colores un suscinto estudio de sus propiedades é indicación de las falsificaciones de que son suceptibles y los medios para ponerlos de manifiesto.

CXCII—COLORES BLANCOS.

En este grupo debemos estudiar como más importantes el óxido de zinc, el carbonato de plomo y el de cal, el de barita y el de plomo. Todos los colores de este grupo provienen del reino mineral: formados por óxidos y sales.

CLCIII—CARACTÉRES Y PROPIEDADES DE CADA UNO DE LOS QUE CORRESPONDEN Á ESTE GRUPO.

El carbonato de cal ó blanco de cal se obtiene de la calciuación de las piedas siliceas y sirve desleida en agua para blanquear paredes y maderas, pero lavada convenientemente y batida bien, se llega á obtenerla en un estado blanco alabastrino de aspecto mantecoso y suave al tacto y se puede emplear entonces como una pintura Esta sustancia tiene un defecto y es, que cuando no se usa inmediatamente después de diluida, toma un aspecto amarillo, defecto que se le corrige, agregándole una pequeña porción de negro de humo ó azul de Prusia.

El carbonato de cal que se emplea mas frecuentemente como pintura, es el conocido con el nombre de creta ó tiza lavada, el cual siendo sumamente barato no hay temor de que se falsifique.

El albayalde ó sea el carbonato de plomo, es una sustancia sólida que en estado de pureza es de color blanco brillante, sin olor, ni sabor, insoluble en el agua y soluble en los ácidos con los que, como todos los carbonatos, produce una viva esfervecencia. Se espende en el comercio en forma de un polvo fino, en panes ó pasta:

distinguiéndose en cada una de estas clases, diversas variedades según el procedimiento empleado en su obtención, pues según ellos hay albayaldes conocidos con los siguientes nombres: blanco de Kreus; albayalde precipitado de Magdeburgo; albayalde de Hartz; idem Hoffedah; Klangeufurt y albayalde inglés.

El albayalde suele falsificase frecuentemente con el sulfato de barita, el de plomo, la greda, el yeso y la arcilla. La adición de la primera sustancia, más que una falsificación es una preparación, la cual se hace frecuentemente en Bélgica, cuyas preparaciones toman nombres especiales según las proporciones en que entre el sulfato de bario: así se le dá el nombre de blanco de Venecia á la mezcla de partes iguales de albalde y sulfato de bario: blanco de Hamburgo á la mezcla de una parte de albayalde y dos de sulfato de bario: y blanco de Holanda á la de una de albayalde y tres de sulfato de bario.

El albayalde, cuando es puro, debe disolverse completamente en ácido nítrico y su disolución, que debe ser clara, ha de dar un precipitado, por la adición de un esceso de potasa cáustica; si el albayalde no se disuelve completamente en ácido nítrico el resíduo indicará la presencia del yeso, el sulfato de bario ó el de plomo. El primero de estos cuerpos se pone de manifiesto cuando calentado el albayalde con carbon y rociado después con oxalato de amoniaco, dá un resultado blanco. El segundo, por igual procedimiento pero sustituyendo el oxalato de amoniaco por el ácido clorídrico diluido, y el tecero cuando calentado nuevamente con el carbon por medio de un emplasto dá globulillos metálicos.

El albayalde se emplea como color para la pintura al óleo y para preparar almáciga con barniz, aceite de linaza, y minio naranja. Como pintura tiene el défecto de ennegrecerse por las emanaciones sulfurosas y muy particularmente por el hidrógeno sulfurado, pero puede restituirsele su color blanco por una solución de protóxido de hidrógeno.

El óxido de zinc, conocido tambien con los nombres de blanco ó flores de zinc, es una sustancia que hoy se emplea como pintura, sustituyendo al albayalde en muchas aplicaciones. Tiene esta sustancia la propiedad de no disolverse ni en el agua ni el alcohol, aventaja esta sustancia al albayalde, por lo cual se usa hoy con preferencia, por más que su adquisición sea algo mas cara; no se altera por las

emanaciones sulfurosas, pero en cambio no cubre tambien, ni es tan secante, aún cuando estos defectos pueden corregirse.

El blanco de zinc se falsifica con sulfato de barita, albayalde tiza y yeso por ser mas baratos. Cuando la falsificación se lleva á efecto por medio de algún carbonato se reconoce á favor de un ácido que produce esfervescencia al disolverse en él, en cuyo caso conviene indagar si el carbonato que contiene es de plomo ó de cal: es decir si es albayalde ó tiza; para lo primero se trate con el ácido sulfhídrico ó con un sulfidrato, el cual dará un precipitado negro que indicará la presencia del plomo; y en el segundo caso se tratará con una disolución de oxalato de amoniaco, que pondrá de manifiesto la cal, en forma de un precipitado blanco lechoso de oxalato de cal. Para reconocer el sulfato de cal ó el yeso, que son las sustancias que más ordinariamente se mezclan al blanco de zinc; se disuelve una pequeña porción de la materia que se vá á ensayar, en ácido nítrico concentrado y caliente.

A una parte de la disolución se le agregará una cantidad de agua destilada saturada de amoniaco igual á cinco ó seis veces su peso; al líquido así preparado se le echan unas gotas de oxalato de amoniaco; si el óxido de zinc contenia algún compuesto de cal se formará un precipitado blanco lechoso de oxalato de cal. Para conocer después que este compuesto es yeso, se trata la otra parte que quedó de la primera disolución del blanco de zinc con ácido nítrico por medio de unas gotas de cloruro de bario, lo cual dará lugar á la formación de un precipitado blanco de sulfato de barita, insoluble en los ácidos mas concentrados. (Ceron. —Materiales y efectos usados en la Marina.)

CXCIV. —MATERIAS COLORANTES AZULES; RECONOCIMIENTOS, APLICACIONES Y CENTROS DE PRODUCCIÓN.

En este grupo estudiaremos el azul de Prusia, el de Ultramar, el de Montaña y el añil, sustancias procedentes unas del reino mineral y otras del vejetal; algunas naturales y otras artificiales, que indicaremos ligeramente así como sus propiededes.

El azul de Prusia, llamado tambien de Berlin y de Pasis, es el ferrociamero-férrico, distinguiéndose tres clases de él según su composición y preparación, las cuales se conocen con los nombres de

azul de Prusia, neutro, básico, y el tercero, que es una mezcla de los dos primeros y es al que generalmente se aplica el nombre de azul de Prusia en el comercio.

El azul de Prusia neutro se obtiene vertiendo una salución de precipitado amarillo de potása en una disolución de percloruro de hierro lo que forma un precipitado de azul magnífico, que, sólo puede lavarse con mucha dificultad. El azul de Prusia básico se obtiene precipitando el prusiato amarillo con una solución de protóxido de hierro.

El azul de Prusia puro tiene un color azul oscuro con reflejos cobrizos; es insoluble en el agua y en el alcohol, se descompone por la accion de soluciones alcalinas, los ácidos concentrados ó el calor. Esta sustancia tiene su mayor aplicacion en el tinte y estampado de lanas, algodones y sus tegidos.

En el comercio raras veces se encuentra pura esta materia pues generalmente contiene alumina, kaolin y blanco de zinc y de magnesia, como igualmente almidon ó fécula. Estas falsificaciones, pueden ponerse fácilmente de manifiesto; asi la presencia de la alúmina se prueba tratando el azul sospechoso por el ácido sulfúrico diluido en diez ó doce veces su peso de agua; haciendo hervir el líquido y filtrándolo, para tratarlo despues con un esceso de amoniaco que deberá producir un precipitado blanco rojizo, lo que demuestra la existencia de la alúmina. La presencia del almidon se prueba haciendo hervir el azul de Prusia en agua y tratando esta con tintura acuosa de yodo, la que deberá producir un azul-violado en el caso de existir aquella materia.

Finalmente, la efervescencia que produce el azul de Prusia, cuando se le trata con un ácido, indicará la existencia de un carbonato cualquiera.

El azul de Ultramar es una sustancia que se obtiene del mineral llamado lápiz-lazuli, despues de someterlo á varias manipulaciones. Es este cuerpo un compuesto de un silicato doble de alúmina y sosa y sulfúro de sodio en proporciones variables, obteniéndose por procedimientos puramente prácticos. En la actualidad se prepara esta sustancia artificialmente y se presenta bajo la forma de un polvo azul brillante, es inalterable al aire, insoluble en el alcohol, en el éter y en los aceites; y finalmente, descomponible por los ácidos. Cuando

se le somete á una elevada temperatura se funde y dá un vidrio casi incoloro y se calcina en contacto con el aire y se vuelve verde.

La aplicacion principal de esta sustancia es la pintura tanto al óleo como de agua de cola y suele falsificarse con la adicion de cenizas azules y con almidon. Para descubrirlas se trata el azul de Ultramar del comercio con amoniaco que, si disuelve parte de la sustancia y esta solucion es azul, indica la presencia de las cenizas; y para descubrir la del almidon se trata por la tintura de yodo que sabemos es su reactivo.

Se conoce con el nombre de azul de montaña, azul mineral y cenizas azules, una sustancia que desde muy antiguo se obtiene reduciendo á polvos y sometiendo á la lexiviación los pedazos mas puros de la azurita (cobre carbonatado azul) y tambien precipitando una solución de azotato de cobre con la cal caústica ó con la potasa en iguales condiciones. Esta sustancia tambien se obtiene en la naturaleza formando un sexquicarbonato de cobre hidratado. Este cuerpo que tiene un brillo matiz azul se destina á pinturas, cubriendo muy bien con el agua pero poco con el aceite, razon por la cual su uso se encuentra algo limitado.

De todas las materias colorantes azules, el indigo ó añil es la más importante sin duda alguna. Es una sustancia que está muy estendida en el reino vejetal obteniéndose de varias plantas pertenecientes á las familias de las papilonáceas género de las indigoferas; aún cuando en ellas no existe enteramente formada la materia colorante de añil, sino que se produce cuando sus jugos recien esprimidos se exponen al aire.

El añil del comercio que se prepara en las Indias orientales y occidentales, en la América meridional y central y en el Egipto, es una sustancia de un color azul oscuro, de fractura terrosa mate que, cuando se frota con un cuerpo duro. queda en él una raya roja purpúrea brillante. Esta sustancia se forma de elementos minerales, una sustancia de consistencia glutinosa, un cuerpo moreno pardo, una materia colorante roja y el principio colorante propiamente dicho ó indigotera, dependiendo la riqueza del añil de la cantidad que contenga de esta última sustancia.

La pureza y bondad del añil puede reconocerse fácilmeate por su ligereza y limpieza en la fractura, debiendo flotar en el agua, di-

solverse por completo en este liquido sin dejar depósito de ninguna clase; quemado en contacto con el aire no dejar mas que una exigua cantidad de cenizas blancas; al calentarlo vivamente debe exhalar un vapor de color purpurino y finalmente debe disolverse por completo en el ácido sulfúrico, fumante produciendo un líquido de color oscuro. El añil que no posea estas cualidades en alto grado, indicará que no es suficientemente puro.

CXCV—COLORES AMARILLOS, SUS CARACTERES, PROPIEDADES Y MEDIOS DE RECONOCIMIENTO.

Al tercer grupo de los en que dividimos lo colores corresponden los amarillos y entre ellos debemos estudiar como principales el ocre amarillo de Nápoles, el amarillo de cromo ó amarillo de Rey, el palo amarillo y la gomaguta.

El ocre amarillo, que es conocido vulgarmente con el nombre de calamocha, es una mezcla de óxido de hierro hidratado y arcilla, en cantidades variables. Es una sustancia sólida de aspecto terroso que se vende generalmente en forma de polvo ligero; insipido, de color amarillo oscuro y que, desleido en agua comun ó con una sinfusión de cola; sirve para pintar las paredes. Esta sustancia minera le encuentra abudantemente en la naturaleza, formando capas que tienen á veces bastante extensión, en cuyo caso se aprovecha con sólo lavarle algunas veces con objeto de quitarle las piedras de naturaleza extraña que pudieran ocompañarle; siendo al mismo tiempo ésta la única falsificación que se puede hacer con esta sustancia, pues su mucha abundancia y como consecuencia su poco precio la ponen á salvo de adulteraciones.

El amarillo de Nápoles que tiene gran importancia en Marina por formarse con él en unión del albayalde y bermellon desleido en aceite, una pintura de un tinte de ante con la que se pintan las chimeneas, es un compuesto de ácido antimónico y óxido de plomo, es decir un antimonato de plomo que se prepara artificialmente por diversos procedimientos. Su color es amarillo de oro, cubre muy bien desleido en aceite y nó se ennegrece al aire, pero tiene el defecto de que en unión con el hierro ó sus componentes se altera y toma un tinte uerdoso, propiedad que puede servir para reconocerle.

La sustancia conocida con los nombres de amarillo de cromo, amarillo de Rey, amarillo de oro y pasta anaranjada, puesto que con todas ellas se le designa, es un cromato de plomo que se prepara artificialmente y que tiene como caracteres distintivos ser una sustancia de color amarillo naranjado muy hermoso, pesada, suave al tacto y que se pega un poco á la lengua.

Este cuerpo es muy difícil encontrarle puro, pues casi siempre vá acompañado de otros, de los cuales unos provienen de su obtención y otros le han sido agregados intencionalmente con objeto de darle mas bello color ó variar su brillo. Estas adiciones de otras sustancias, que generalmente son los cromatos de cal y barita, los sulfato de cal ó plomo, el almidon la creta y el albayalde, son admisibles siempre que no estén en tal proporción que alteren los caracteres físicos de la sustancia que estudiamos.

Las materias tintóreas que acabamos de indicar proceden del reino mineral; hay otros que provienen del vejetal, y de ellos merecen especial mención la gomaguta (que ya hemos estudiados en otro lugar de esta obra) que tiene un color amarillo rosáceo, y el palo amarillo llamado tambien palo del Brasil y de Cuba, proviniendo de la madera del Moral de los tintóreos y se emplea como sustancia tintórea amarilla, pudiendo tambien servir para el tinte negro á causa del mucho tanino que contiene.

CXCVI—COLORES VERDES; SUS CARACTERES, PROPIEDADES Y MEDIOS DE RECONOCIMIEMTO.

Los colores verdes se preparan generalmente en sus diversos tonos mezclando las sustancias colorantes azules con las amarillas; pero además tambien pueden obtenerse de cuerpos que como el acetato de cobre y el arsenito del mismo metal poseen este color.

El primero de los cuerpos indicados se conoce vulgarmente con el nombre de cardenillo y es una sustancia sólida que se presenta en masas compactas, difíciles de reducir á polvos, pero que aún cuando son poco solubles en el agua; se deslía en ella con facilidad como igualmente en el aceite, con cuyos líquidos forma una pintura verde de un bello matiz que cubre bien las superficies sobre que se aplica. Aunque el cardenillo se produce naturalmente, lo frecuente es que se obtenga por procedimientos especiales que en resumen se re-

ducen á tratar el cobre viejo por los vapores del ácido acético y mas generalmente por vinagre.

Suele adulterarse esta sustancia con caparrosa azul, yeso y creta, siendo fácil descubrir estos fraudes, pues tratado el cardenillo adulterado con el cloruro de bario, produce esfervescencia, lo que no sucede cuando está puro.

El arsenito de cobre, sustancia que se obtiene artificialmente, se conoce tambien con los nombres de verde mineral y verde de Schecle, se aplica como pintura verde desleida en aceite y apenas está sugeta á falsificación.

Otras muchas pinturas verdes se conocen en el comercio y la industria pero todas ellas, como las anteriores, se obtienen artificialmente, siendo la mayor parte sales de cobre y cromo y raras veces de plomo, hierro ó algún otro metal pues todas estas sustancias son de origen mineral.

CXCVII—COLORES ROJOS; SUS CARACTERES Y PROPIEDADES, RECONOCIMIENTO Y APLICACIONES.

Al quinto grupo en que hemos dividido los colores, corresponden los rojos que son mas numerosos que los anteriores y las sustancias que los proporcionan proceden de los tres reinos de la naturaleza, aunque la preferencia la obtiene siempre los de origen mineral por su fijeza y baratura y otas condiciones ménos apreciables.

De este grupo estudiamos ligeramente, por considerarlos como principales, el colcotar, la almagra, el bermellon, litergirio, la orchilla y la cochinilla.

El colcotar llamado tambien rojo de Inglaterra es un sexquiosido de hidrógeno cuyos caracteres principales son insolubilidad en el agua, en el alcohol y los aceites; y solubilidad en los ácidos; estado sólido pulverulento parecido á las arcilla y además no ejerce acción alguno venenosa sobre el organismo humano. Se falsifica frecuentemente con polvo de ladrillo pero es muy fácil reconocer este fraude, pues sometido á la acción de un ácido cualquiera y á una elevada temperatura el colcotar se disolverá este fácilmente, mientras que el polvo de ladrillo no sufrirá cambio alguno, recogiéndose el que fuere mezclado en forma de depósito.

La almagra, almazarron ú ocre rojo, es una sustancia de color

oscuro que proviene de la calcinación del ocre amarillo; sus caracteres físicos y químicos son muy parecidos á los de las arcillas, de manera que es insoluble en el agua y los disolventes netros, se pega á la lengua atrayendo su humedad, es inalterable por la acción de fuego, etc.

Se vende en polvos y en pedazos más ó ménos grandes de consistencia pétrea, tomando en este caso el nombre de piedra de calderero.

Su estremada baratura lo pone á cubierto de falsificación.

El bermellan produce uno de los colores más bellos y estimados en pintura.

Su naturaleza química está formada por azufre y mercurio, siendo por tanto un sulfuro de mercurio y que como todos los compuestos mercuriales es muy venenoso. En el comercio se expende bermellon de dos clases: la una es obtenida del cinabrio que constituye un abundante mineral de mercurio y el cual reducido á polvos, constituye el verdadero bermellon, y la otra se obtiene artificialmente por varios procedimientos.

Sirve el bermellon como pintura ol óleo para producir los más delicados y fijos colores rojos y la mucha estima que de él se hace, que está en relación con su elevado precio, hace que se falsifique frecuentemente con polvo de ladrillo, colcotar, ocre rojo y minio; falsificaciones que se descubren volatilizando y sublimando el bermellon sospechoso en vasos cerrados, pues el resíduo que en ellos quede será formado por las sustancias extrañas.

El minio es una sustancia formada por la combinación de peróxido y protóxido de plomo de color rojo brillante y anaranjado. Se puede obteuer esta sustancia de la naturaleza ó bien prepararle artificiamente, oxidando el masicot. Esta sustancia tiene mucha aplicación como pintura en nuestros arsenales, pues con ella se cubren las planchas de hierro que forman los cascos de los buques, mientras que estos están en construcción, como igualmente se pintan con ellas exteriormente las calderas, algibes y otros efectos.

El minio suele falsificarse con polvo de ladrillo y con colcotar pero para descubrir estos frades es suficiente colocar el minio sobre una plancha de hierro calentada hasta el rojo y si es puro, tomará un color amarillo homogéneo, pero si estuviese adulterado presen-

tará una manchas encarnadas que corresponden á las sustancias extrañas. Tambien se pueden comprobar estas falsificaciones atacando el minio por el ácido clorhídrico que lo disolverá y la parte no disuelta marcará las sustancias extrañas.

Hemos enumerado tambien como materia colorante roja el litargirio. Esta sustancia que es el protóxido de plomo tiene un aspecto vidrioso y estructura lenticular, dividiéndose tambien en amarillo y rojo según su color, siendo este último el mas apreciado. Se produce fácilmente en las fábricas de plomo no tiene tanto valor ni las aplicaciones que el minio y aunque se adultera frecuentemente es fácil averiguarlo, pues calentado con el sulfuro de plomo debe desprender ácido sulfuroso y producir plomo metálico y en el caso de dar otras sustancias estas serán las extrañas.

Todos los colores rojos que hemos estudiado anteriormente provienen del reino inorgánico: ahora vamos á indicar dos de los mas principales producidos por los orgánicos: estos son la orchilla y la cochinilla. La primera es producida por varias especies de liquenes reduciéndolos á polvos y dejándolos en orines hasta que se pudran. En el comercio se encuentran dos preparaciones de orchilla que contienen en gran estado de pureza sus principios colorantes y llevan los nombres de carmin de orchilla y púrpura francesa.

La segunda sustancia ó sea la cochinilla que tambien se llama Kermes animales, una materia que se obtiene de las hembras de unos insectos que pertenecen al género cocus-cacti que viven en el estado silvestre en algunas plantaciones de nopales de varios paises cálidos y templados, En el comercio se distinguen dos clases de cochinilla que son: la fina ó mesteque y la cochinilla silvestre ó salvaje. La primera se obtiene de los nopales cultivados de Mesteque (República de Honduras) y la segunda en los incultos, La cochinilla se expende en forma de pequeños gusanos rojo-oscuros y ampulosos cubierto á veces con un polvo blanquecino pero con frecuencia teniendo un color negro brillante. Estos gusanos recuerdan algo la forma del animal muy parecido á la que tienen las chinches, aún cuando mayor y mas abultado. De la cochinilla se obtiene un color carmin muy bello que se destina especialmente al tinte y estampado de la lana y de los tejidos mixtos.

CXCVIII—COLORES NEGROS, SUS CONDICIONES DE BONDAD.

Todas las pinturas negras de que se hace uso en Marina, son preparadas con el negro de humo y el negro de hueso que vamos á indicar ligeramente.

El negro de humo no es otra cosa que una variedad del carbon vejetal, del que únicamente se diferencia en la forma, pues afecta la de un polvo muy fino, y dividido, ligero y de un negro subido. Se obtiene esta sustancia por la condensacion en receptáculos apropiados del humo que se desprende por la combustion incompleta de materias resinosas bituminosas ó grasas.

El negro de humo es una sustancia menos rica en carbono que el carbon vejetal ordinario, pues nunca contiene mas de 80 á 82 por ciento de aquella sustancia, estando constituido el resto por sustancias oleaginosas, salinas y resinosas. De estas sustancias pueden purgársele mediante una calcinacion especial, pudiéndose entonces dedicar á pinturas finas. El negro de humo puede emplearse bien é indistintamente con agua ó con aceite constituyendo una pintura de un color muy intenso y de buena calidad.

El negro de humo que se extrae de las hullas grasas tiene mucha aplicacion en Marina.

El color negro mas bello de todos y que se destina esclusivamente para pinturas finas, es la sustancia que se conoce comercialmente con el nombre de negro de lámpara, la cual se obtiene quemando un aceite cualquiera en un quinqué, belon ú otro aparato que tenga una mecha de algodon, y colocando sobre la llama placas metálicas, las cuales se cubren pronto de un carbon muy dividido que de ellas se separa fácilmente. Si en lugar de aceite se quema una bugia esteárica, se obtiene tambien el mismo cuerpo, pero entonces se le llama negro de bugia.

Suele usarse tambien como pintura negra un carbon que se obtiene de la calcinacion de los huesos de los animales. Estos carbones admiten las denominaciones de negro animal, negro ó carbon de hueso y negro de marfil. Los comprendidos en la segunda y tercera denominacion son los que generalmente se emplean como ma-

terias colorantes, y para dedicarlos á este objeto hace falta someterlos á lavados sucesivos y que su grano sea pulverulento, fino y exento de olor.

CXCIX—BARNICES; SUS CONDICIONES DE BONDAD.

Son los barnices líquidos formados por disoluciones de resinas, gomo-resinas ó bálsamos en el alcohol, la esencia de trementina ó los aceites secantes, los cuales estendidos en capas sobre los cuerpos sólidos dan á sus superficies un aspecto brillante y agradable, preservándole al mismo tiempo de la accion de la humedad y del aire, evitando sus efectos perniciosos.

Los barnices pueden dividirse en tres grupos, segun la naturaleza del disolvente, clasificándose, por tanto, en barnices de alcohol, de escencias y grasos. Los del primer grupo son, en general, brillantes, de poco cuerpo y consistencia y secantes; el alcohol que se emplea en prepararlos debe marcar de 95° á 96° y las materias resinosas que generalmente se disuelven en él, son sandaraque, la colofonia, la trementina, el benjui, la goma-laca, la copal y otras; algunas veces suelen colorearse, y las sustancias de que se hace uso para producir los colores son la goma-guta, la sangre de drago, el azafran y la cochinilla. Estos barnices que se usan para barnizar generalmente objetos de tela ó de carton, se aplican sobre los cuerpos con brochas, por lo que tambien se les conoce con el nombre de barnices de brocha para distinguirlos de los que estudiamos á continuacion, los cuales se llaman de muñequilla, porque al aplicarlos hace falta frotarlos con unas muñequillas de trapo. Los barnices de escencias son los mejores, resisten más las acciones atmosféricas, se les dá brillo mejor que á los anteriores y sufren bien las dilataciones y contracciones que el calor imprime á los cuerpos: se emplean generalmente para objetos que estén colocados en el interior de habitaciones, bien sean estos de telas, maderas ó metales. Tienen el inconveniente que poseen casi siempre un olor fuerte y desagradable que no pierden hasta bastante tiempo despues de usados. Las esencias de que se hace uso como disolvente son la de trementina ó el petróleo, las materias resinosas, las diversas especies de copal, la sandaraca y otras, y las colorantes la gomo-guta, la sangre de drago

y la cúrcuma. Por último, los barnices grasos pueden ser considerados como barnices de esencia, á los que se agrega un aceite graso preparado con objeto de hacerlos mas resistentes y sólidos: se dedican particularmente para barnizado de carruages, puertas, objetos expuestos á rozamientos y en general á los que tengan que sufrir las intemperies del aire. Las sustancias dedicadas á su preparacion son pocas en número, siendo los aceites mas usados el de linaza cocido, el de nueces y la esencia de trementina las sustancias que se disuelven en ellos, la trementina, las diversas variedades de copal, el succino, asfalto y cout-chouc.

Las condiciones que deben tener todos estos barnices para considerarse como buenos, son los siguientes; pureza y bondad de los ingredientes empleados en su confeccion, como por ejemplo, la goma laca y el copal que son insolubles en los liquidos empleados; y por último, un buen barniz debe adherirse perfectamente á las superficies de los cuerpos sobre que se aplique y secarse con prontitud, apareciendo brillante.

CAPÍTULO XV

CC.—AGALLAS; SU CLASIFICACIÓN COMERCIAL, PROPIEDADES Y APLICACIÓN.

Con el nombre de agallas se designan unas escrecencias de aspecto globulíferos que se desarrollan en las ramas tiernas y en los péciolos de diferentes especies de encina especialmente de las conocidas con el nombre botánico Quercus-infectorius y cuyas escrecencias son producidas por la picadura de un insecto llamado Gynips gallos tintória, cuyos hembras ponen sus huevos en la pequeña cavidad formada por la picadura, que hace afluya allí la sávia, dando origen á una hinchazon del tegido celular, en la cual salen los insectos de los huevos.

Las agallas pueden recogerse eñ diversos momentos; antes que el insecto se haya formado; (las agallas recogidas entonces son muy ricas en tanino); después que el insecto está ya formado y empiezan á taladrar la nues de agalla para salir al esterior; y por último, despues que los insectos han salido y se encuentran las agallas hueras y secas. Según que se hallan recogido en cualquiera de estos tres periodos las agallas se clasifican en negras, verdes y blancas.

Las agallas negras y verdes son las escrecencias que se recogen después de muerto el insecto no desarrollado y antes que haya salido de la agalla y por esto no tienen estas ninguna perforación, teniendo además en su interior un núcleo esférico fácilmente distinguible, formado por una sustancia parda, clara, quebradiza y que contiene en una pequeña cavidad interna, la larva del insecto desecada. Las agallas blancas ó amarillas son las que se recolectan después del desarrollo completo del insecto, después de haber este perforado la cáscara para salir al exterior, dentro de ellas se encuentra una cavidad y un agujero ó mejor dicho un conducto próximamente cilíndrico que se dirije

desde la cavidad hasta la superficie de la agalla. Las agallas negras y verdes son generalmente esféricas y están provistas en su parte superior (raras veces en los lados) de agujeros irregulares siendo por lo demás de color pardo negruzco, lisas y cubiertas á veces de un poivo gris. Las blancas ó amarillas son más gordas y esponjosas que las anteriores y se distinguen por su color rojizo ó pardo amarillo.

Las agallas tienen mucho uso como mordiente en tintorería por la gran cantidad de tanino que continen; se emplean tambien en la fabricación de tinta para escribir y en el tinte negro; y en infusión con el agua es un excelente reactivo para descubrir la presencia del óxido de hierro en un líquido cualquiera pues lo colora de negro con gran rapidez.

CCI.—AGÁRICO; SUS VARIEDADES Y APLICACIONES.

El agarico, por otro nombre boleto de yesca (Agaricus chigurgicoran) es un hongo que se cria en los sitios cancerosos del tronco de algunos árboles frutales como los naranjos, manzanos, y aún de los robles.

Estos hongos despues de secos se cortan en pedazos y empapándolos en una disolución de nitrato potásico constituyen la sustancia conocida con el nombre de yescas de la cual hace uso la medicina, especialmente para restañar la sangre, producida por la picadura de la sanguijuela, y en los usos comunes de la vida sirve como combustible, sustituyéndo á las cerillas fosfóricas, expendiéndose especialmennte entre los labradores. Se reconoce esta sustancia por presentar un aspecto correoso, un color de tabaco y estar surcado su interior por gran número de fibras.

CCII—ALMIDON; SUS PROPIEDADES Y MEDIOS DE RECONOCERLO.

El almidon fécula ó materia almilácea, es un producto inmediato de naturaleza vejetal producido por un gran número de plantas que lo contienen en todos sus órganos; pero el nombre de almidon se aplica casi esclusivamente por la materia almilácea contenida en los granos de los cereales (especialmente del trigo) y el de fécula

á la obtenida de otras plantas, especialmente de los tubérculos de la patata.

Limitando nuestro estudio al almidon de trigo diremos que, es una sustancia pulverulenta, y observada con el microscopio se presenta en forma de panes lenticulares, de superficie limpia y tersa sin señales de cabillo y capas superpuestas. A la simple vista es un polvo fino, blanco, insípido, insoluble en el agua fria, en el alcohol y en el éter, pero que si se calienta con agua á 75° se convierte en destrina ó goma, resultando una masa gelatinosa que se llama vulgarmente engrudo, la cual tratada por el yodo, toma un bello color azul ó violeta.

La composicion elemental del almidon como la de todas las féculas es de 12 equivalentes de carbono, 10 de oxígeno y 10 de hidrógeno (C^{12} O^{10} H^{10}). Esta sustancia constituye la mayor parte del perisperma de los trigos, y de ellos se obtiene por diversos procedimientos.

Los usos del almidon son de todos conocidos y por eso creemos se puede prescindir de indicarlos.

Se adultera esta sustancia con sulfato de cal, creta, arcilla, etc., y estas adulteraciones se manifiestan mediante la incineracion, pues el almidon no debe dar más de un uno por ciento de ceniza; si excede de esta cantidad estará falsificado; tambien se le agrega al almidon fécula de patatas, que se puede reconocer destilando el almidon diluido en agua y tratando el resíduo por el yodo debe presentar un color amarillo rojizo; si fuese azulado indicaría la presencia de la fécula.

CCIII—CORCHO.

Se dá el nombre de corcho al tegido suberoso de algunos árboles, especialmente del alcornoque, sustancia que en estado de madurez se presenta sonrrosada y blanquecina.

Esta sustancia es muy fácil aprovecharla, pues se reduce sencillamente su beneficio á dar unos cortes á las cortezas de los alcornoques, en sentido perpendicular y circular, desprendiéndose el corcho en tablas rectangulares algo arqueadas.

Al corcho producido por la primera corteza que se beneficia se le llama *bornizo* ó virgen, y tiene pocas aplicaciones por ser de in-

ferior calidad á causa de tener muchas grietas ó poros de grandes dimensiones; á los que se obtienen sucesivamente se les dice segunderos ó de labor y su calidad es tanto mejor cuanto mas sacas se hayan hecho en el árbol que los produce. Estas sacas se repiten cada diez años próximamente.

La buena calidad del corcho se manifiesta por su ligereza, elasticidad y flexibilidad, color rosado claro, consistencia homogénea y no presentarse agrietado ni ser leñoso.

Por los caractéres anteriores, y además por ser inalterable á la accion de la humedad y de los agentes atmosféricos y mal conductor del calor y del sonido, tiene el corcho infinitas aplicaciones en muchas de las cuales puede asegurarse que no será sustituido nunca por ninguna otra sustancia. Sirve el corcho para hacer las escafandras, chalecos y colchonetas salva-vidas, tan útiles en caso de naufragio, y de uso obligatorio en algunaz marinas; suelas para calzados á fin de evitar que la humedad del suelo llegue á la piel; boyas y otros usos; en polvos ó serrin sirve como sustancia refrigerante; en el mismo estado y unido con goma se dedica á fabricar tapices parecidos á los encerados y armazones de sombrero, y finalmente su aplicacion principal es la fabricacion de tapones.

Para recibirse el corcho es menester que presente los caractéres físicos de que antes hemos hablado, y además que no sean bornizos ni presenten manchas blancas en su exterior y que estén secos; es decir, que tengan algun tiempo de cogidos.

CCIV — CLASIFICACIONES Y APLICACIONES DE LAS COLAS.

Son las colas sustancias gelatinosas obtenidas de los huesos, cartílagos, ligamentos y algunos órganos de varios animales mediante una accion prolongada de agua hirviendo y concentracion del líquido que resulta.

La cola es una sustancia incolora, á lo más coloreada muy poco con tinte rosado, trasparente, dura cuando está completamente seca, inodora é insípida, de consistencia variable segun el punto de donde se haya obtenido; expuesta á la accion del calor se ablanda y esparce un olor particular, y por su destilacion se desprenden grandes porciones de amoniaco; finalmente, por la accion del agua fria se hincha y ablanda, y por el agua hirviendo se disuelve formando un

líquido trasparente muy aglutinado. Estas son sus propiedades físicas mas notables; las químicas son: expuestas á la accion del aire y á una temperatura de 12° centígrados se acetifica, no siendo soluble entonces en el alcohol ni en el éter, y desprendiendo cantidades considerables de amoniaco; los ácidos todos le atacan dando orígen á diversos cuerpos; tambien le atacan los álcalis que enturbian su disolucion y algunas sales se unen á ellas, formando combinaciones solubles é insolubles.

Se conocen tres especies distintas de cola que se distinguen con los nombres de cola de piel, cola de hueso y cola de pescado. La primera se obtiene de los despojos procedentes de las tenerías, guantes viejos, pieles de gatos y de perros, patas de bueyes, retazos de pergamino, retazos de cuero de zapateria y talabarteria, intestinos y cartílagos de algunos animales, etc.; se le conoce tambien con el nombre de granetina y es muy clara y trasparente, no comunicando mal sabor ni olor al agua en que se disuelve. La segunda designada generalmente con el nombre de gelatina, se obtiene de un principio orgánico llamado ceina que constituye próximamente la tercera parte en peso de los huesos de los mamíferos; es tambien clara y trasparente sin olor sensible. La tercera, á la que generalmente se le dá el nombre de ictiocola se obtiene de la membrana interna pulposa y vascular de la vejiga natatoria de los peces del órden de los ganoides, al cual pertenecen el gran esturion ó sollo, el esturion comun, el sollo del norte y el esterlete. Esta cola tiene olor y sabor mas perceptible que las anteriores.

En estos últimos tiempos se han propuesto tres sustancias como subsedáneas de la cola, á saber: la cola guten, la cola vejetal ó albuminoide, y la cola caseina. La primera es una mezcla de gluten y harina fermentada, muy ácida y de escaso poder aglutinante; la segunda es un gluten alterado por un comienzo de putrefaccion y la tercera es una disolucion de caseina en una solucion saturada de borrax, lo que forma un líquido espeso que se distingue por una gran fuerza adhesiva y que puede por lo tanto reemplazar á la cola ordinaria.

Los usos de las colas de piel y de huesos son por extremo variados. Las especies finas, tales como la cola de Flandes y la grenetina que se presentan en forma de hojas delgadas incoloras ó poco

coloreadas y semi-trasparentes se emplean para la clarificacion de los líquidos alcohólicos, para la preparacion de las jaleas alimenticias y medicinales, para la preparacion de la concha artificial, para el apresto de los tegidos, el encolado del papel, la preparacion de la cola de boca, para la del tafetan inglés, cápsulas farmacéuticas, etc.

La cola de flandes vaciada en vasos de vidrio proporciona despues de recibir cierto color hojas delgadas y trasparentes que se usan para calcar gravados, confeccionar flores artificiales, imágenes, etc., y que se conocen con el nombre de papel glaseado ó papel gelatina. La cola comun que se presenta en tabletas más ó menos gruesas, de color moreno ó pardo negruzco, se usa principalmente en las artes para encolar las maderas por sus ensambladuras y tambien para la fabricacion de obleas engomadas y la cola líquida; iguales aplicaciones tiene la ictricola.

CCV.—ESPONJAS.

Uno de los productos orgánicos que mas han llamado la atencion de los naturalistas son los conocidos con el nombre de esponjas

Infinitas investigaciones se han hecho sobre su naturaleza, especialmente por Grant, que nosotros no espondremos, limitándonos á decir que segun las opiniones mas autorizadas se cree que estos cuerpos estén formados por la reunion de millares de animales que pertenecen al quinto grupo de los infusorios ó los pólipos.

Prescindiendo nosotros de su naturaleza, formacion, modo de reproducirse, etc., diremos que las esponjas son cuerpos blandos, ligeros y muy porosos, de color amarillento, gris ó blanquecino y que tienen la propiedad de absorver mucha cantidad de agua que abandonan despues por una ligera presion. Su aspecto físico difiere mucho, presentándose generalmente en estado informe y contando con un sin número de canales interiores de diversos diámetros.

Viven las esponjas ordinariamente en el mar, donde se encuentran á diversas profundidades; aunque hemos dicho que se consideran como masas de animalillos, no ofrecen indicio alguno de sensibilidad ni contractibilidad, pudiéndoseles pinchar, desgarrar ó quemar sin que ejecuten el menor movimiento.

En el comercio se conoc n varias clases de esponjas; pero de

todas ellas las mas estimadas son. la esponja fina y suave de Siria, que se destina esclusivamente al tocador y su precio es muy elevado; la esponja fina y suave del Archipiélago, empleada para el mismo uso y en las fábricas de porcelana y en las litografías; la esponja fina dura ó esponja griega que se aplica á los usos domésticos; la esponja de Venecia, muy ligera, muy apreciada para los usos domésticos por esta causa y su regularidad de formas y solidez del tegido; la esponja agrietada, que es bastante buena y procede de las costas de Berbería; la esponja parda ó esponja de Marsella, muy abundante en el Mediterráneo y que es muy apreciada para limpiar habitaciones, carruajes, caballos, etc., y por último, las esponjas de Salónica, Bahama y otras varias procedentes del mar Rojo, de las Antillas y de los mares de América.

Además de los usos de las esponjas que hemos indicado antes, tienen estas sustancias una porcion de aplicaciones. En medicina sirven para curar los infartos linfáticos, contra cuya dolencia se emplean por la mayor ó menor cantidad de yodo que siempre contienen, y los cirujanos se sirven de ellas para dar mas extension á las aberturas fistulosas y á las naturales que se cierren accidentalmente.

Al hacer en Marina la adquisicion de las esponjas deben desecharse aquellas que contengan materias terrosas, cuyos tegidos son bastos, sus alveólos canales ó células muy grandes y su color pardo oscuro. En el comercio se encuentran esponjas casi blancas que se destinan al tocador, las cuales han tenido que ser decoloradas por el cloro ó el ácido sulfúroso.

CCVI—FIELTRO ANIMAL Y VEJETAL.

Dáse el nombre de fieltro á la union de varias fibras textiles que forman un tegido burdo y sin abatanar. Segun que las fibras que forman estos tegidos sean animales ó vejetales, el fieltro se distingue con el nombre de animal ó vejetal. El mas usado es el primero y su aplicacion principal es la confeccion de sombreros.

El fieltro animal está casi siempre hecho de lana: en el vejetal varian las fibras, pero las mas usadas son las de esparto y con ellas se hace una especie de palletes que se colocan á la entrada de las oficinas, cámaras y cualquier otra habitacion con objeto de que se

limpien en ellos los piés las personas, para evitar que manchen las alfombras ó esteras que cubren su pavimento.

CCVII.—JABONES.

Son los jabones, los resultados de las acciones que ejercen las bases metálicas, y especialmente los álcalis sobre los aceites y las grasas, cuando estas acciones son favorecidas por un contacto prolongado y aumento de temperatura.

Al conjunto de reacciones químicas que se originan en estas combinaciones, se le llama saponificacion. Para que la soponificacion exista hacen falta tres cosas, que son: una base poderosa, como la potasa, sosa cal. el óxido de plomo, el de zinc, etc.; agua; y un principio graso cualquiera de la naturaleza de la estearina, oleina ó margarina.

De las primeras sustancias, la potasa, sosa y óxido de plomo son las que más se emplean, y de las últimas, los aceites de oliva, almendra, sésamo, coco y palma; las grasas de los animales, especialmente el sebo de carnero y el aceite de caballo; los aceites de granos, como el de colsa, cacahuet, etc., y por último, los aceites de pescados.

Los jabones se pueden dividir en dos grandes grupos, que son: jabones solubles en el agua, producidos por la potasa ó la sosa y jabones insolubles en aquel líq ido, que están formado por otros óxidos metálicos. El primer grupo admite la division de jabones duros y blandos; los primeros se obtienen con la sosa, y con la potasa los segundos.

Otras muchas clasificaciones se hacen de los jabones, bien sea atendiendo á los cuerpos de que están formado, bien al procedimiento por el cual se han obtenido ó bien atendiendo á sus aplicaciones; pero no es nuestro propósito estudiarlos por no ser propio de la índole de estos apuntes.

Por tanto, nosotros únicamente diremos, que los jabones de que hace uso la Marina, son los blancos duros obtenidos en caliente, y que para reputarse como buenos, no deben tener mas de un 45 por ciento de su peso, de agua.

La cantidad de agua que contiene un jabon, como igualmente la de alcali y grasa, es sumamente fácil de averiguar.

CCVIII—DEFINICION, CARACTÉRES Y PROPIEDADES DE LOS ACEITES DE LINAZA, CAÑAMONES, ADORMIDERAS, NUECES Y COCO.

1.° El aceite de linaza, es el líquido que se obtiene de la presion de la simiente del lino, planta textil, cultivada en toda Europa, y muy particularmente en España, en las provincias de Levante. Este aceite es un cuerpo líquido de aspecto viscozo, de color amarillo claro ú oscuro segun el procedimiento que se haya empleado para obtenerle; su sabor y olor, es fuerte y característico, y su densidad varia de 0,87 á 0,92 á temperaturas ordinarias; es soluble en el alcohol en frio y mucho más en caliente despues que ha esperimentado un principio de resinificacion cuyo fenómeno que presenta frecuentemente este aceite, es debido á que absorve el oxígeno del aire, siendo por tanto un aceite secante y teniendo como tal, muchas aplicaciones para la confeccion de pinturas.

Para obtener el aceite de linaza, se someten las semillas del lino á la accion de una prensa, obteniéndose el aceite que se llama vírgen ó flor y que es el mejor; despues se somete la pasta procedente de la presion, á un nuevo prensado sobre planchas metálicas á una temperatura de 50° á 55°, suficiente para coagular la albumina y sustancias mucilaginosas, á fin de que dejen fluir el aceite; y finalmente, la pasta resultante de este segundo prensado puede someterse á un tercero entre planchas metálicas más calientes, consiguiéndose así un aceite bastante ordinario.

El aceite virgen ó sea el obtenido en frio, es amarillo claro; y amarillo oscuro, el que se extrae en caliente.

2.° El aceite de cañamones obtenido de las semillas del mismo nombre, que lo son de la planta téxtil llamada cáñamo, tiene recien obtenido un color verde amarillo que se convierte en amarillo oscuro despues de algun tiempo, es muy denso y secante y se obtiene en la proporcion de un 25 por ciento del peso de las semillas. Se destina este aceite á la fabricacion de jabones, sobre todos, los de color verde.

3.° Se obtiene el aceite de adormidera, lo mismo que los dos precedentes, de la presion de las semillas del «papaver somniferun»; es muy parecido al aceite de olivas, tanto por su aspecto como por su sabor cuando está puro y recien obtenido. Aunque por estas cua-

lidades pudiera dedicarse á la condimentacion de alimentos, no tiene entre nosotros ese uso y se destina para la preparacion de pinturas finas y fabricacion de jabones.

La densidad de este aceite es 0,924, arde con mucha dificultad, y es soluble en el alcohol y el éter, tanto en frio como en caliente aunque en mayor proporcion á temperaturas elevadas.

4.° Llámase aceite de nueces al producto oleaginoso obtenido del fruto del nogal, ó nuez, por medio de la presion. Esta puede ser en frio y en caliente, y segun cada uno de estos modos, el aceite obtenido tendrá propiedades diversas; dándosele el nombre de aceite vírgen al obtenido en frio, y cocido, al que lo sea en caliente. El color de este aceite es verdoso, su sabor acre, y sus aplicaciones mas importantes son, como purgante en medicina; y en las industrias para fabricar jabones, y preparar pinturas, pues es tambien muy secante.

5.° Por último, el aceite de coco se extrae, exprimiendo ó hirviendo con agua, la carne oleaginosa de las nueces de coco; árbol que crece abundantemente en las Indias orientales. Este aceite es una grasa blanca, de consistencia parecida á la manteca de cerdo; y de olor desagradable; funde á los 22° centigrados.

El aceite de coco, ha venido á ser, de poco tiempo á esta parte uno de los cuerpos grasos más importantes en la fabricacion de jabones, y tambien suelen usarlo algunas personas como cosmético para el cabello, pero comunica al mismo un olor fuerte y nauseabundo.

CCIX—ADULTERACIONES Y RECONOCIMIENTOS DE CADA UNO DE ELLOS.

El aceite de linaza, se falsifica frecuentemente, con otros de ménos valor y muy especialmente con el de cañamones ó con grasas animales. La presencia de estas sustancias fraudulentas puede probarse de varios modos, siendo uno de los mas fáciles averiguar su densidad por el oleómetro de Lefebre.

Puede tambien descubrirse la falsificacion de que tratamos, por medio del ácido sulfúrico, que sabemos obra sobre los aceites comunicándoles colores especiales para cada uno. Tambien se puede averiguar por medio del amoniaco liquido, pues este cuerpo comunica al aceite de linaza cuando es puro, un color amarillento subido y un

aspecto muy espeso y unido, ó por la sosa cáustica que le dá igual color y aspecto fluido: consistencia y color que no presenta cuando está falsificado.

El aceite de cañamones, suele falsificarse con el de colza, cuyas propiedades soponiferas, dejan mucho que desear, pero se conoce por ser este último muy soluble en el alcohol hirviendo y no ser tan secante ni denso como el de cañamones.

El aceite de coco no admite otra falsificacion que la adicion de sustancias grasas, como el sebo de carnero ó la grasa de cerdo, pero su presencia se conoce á mas de un color amarillento que le comunica, por el punto de fusion, distinto en cada uno de ellos.

Los demás aceites, por su poco precio y escasa importancia relativa, están exentos de estos fraudes.

CCX—CONSERVACION DE LOS ACEITES.

Para conservar los aceites y procurar que no se deterioren ó enrracien con el tiempo, hace falta tenerlos en parajes donde exista una temperatura regular, no superior á 12° ni menor de 5.° y á ser posible constante: conservarlos en vasijas herméticamente cerradas para sustraerlo de la accion oxidante del aire, tenerlos en recipientes adecuados, limpios y qne no sean porosos y quitarles frecuentemente las heces ó borras que lo deterioran en estremo.

CCXI—CLASIFICACION DEL SEBO EN PAN.

El sebo es, la materia grasa contenida en el tegido adiposo de algunos animales, aun cuando mas particularmente se designa con este nombre la obtenida de los del carnero, despues de separada de los tegidos que la contienen, por medio de la fusion.

Se conocen dos clases principales de sebo, que son el sebo puro extraido de los referidos tegidos de los animales hervívoros, tales como el buey, el carnero y el caballo, y el sebo de huesos que se extrae de los de estos mismos animales antes que se dediquen á la obtencion del negro de humo. Tambien se dá el nombre de sebo en rama al que ha sido separado mecánicamente del cuerpo del animal y que está aun encerrado en las membranas que contienen al tegido adiposo.

Para preparar el sebo en rama se coloca en un mortero donde se vierte agua y se golpea por un pilon, cambiando el agua despues de algun tiempo de obrar sobre el sebo, y continuando esta operacion hasta que salga clara. Preparadas así las pellas de sebo se dejan escurrir y funden despues en el baño-maria, se filtra ó cuela y se funde en moldes obteniéndose en forma de panes.

El sebo de carnero así obtenido, es un cuerpo sólido, de color blanco rosado, opaco y duro, suceptible de alterarse con facilidad, recubriéndose en este caso de una película verdosa que es un moho de un olor *sui generis*. En este estado no es soluble sino en alcohol de 32° hirviendo.

CCXII—SUS ALTERACIONES Y MEDIOS DE RECONOCERLAS.

El sebo suele expenderse adulterado por la adicion de sustancias extrañas, entre las cuales son mas frecuentes grasas de inferior calidad; fécula de patatas, kaolin, mármol pulverizado y algunas veces introducen en el interior de su masa, piedras ó sustancias térreas con objeto de aumentar su peso.

Aun cuando la presencia de estos cuerpos puede comprobarse por diversos procedimientos, creemos el mas sencillo y cómodo tomar una cantidad determinada del sebo sospechoso, fundirlo y dejarlo despues enfriar á fin de que las sustancias sólidas que pueda contener vayan al fondo de la vasija; pesar estas ó el sebo limpio y con arreglo á este peso rebajar de la cantidad de sebo que se compre uno determinado, ó su precio en proporcion.

CCXIII—ESPERMA DE BALLENA.

La esperma de ballena, conocida tambien con el nombre de blanco de ballena, es una materia, sólida, saponificable, trasparente, suave al tacto, insípida, inhodora, fusible entre los 45° centígrados y los 49°, combustible, insoluble en el agua, soluble en el alcohol, más en caliente que en frio y en el éter en los aceites fijos y en los volátiles.

Se extrae de un aceite que llena la capacidad craniana de algunos cetáceos, especialmente de las ballenas, de donde toma nombre, y de los cachalotes.

La esperma de ballena se emplea en la fabricacion de bujías, pomadas y cosméticos.

Se falsifica la esperma de ballena con el sebo, los ácidos margáricos y esteáricos, las materias grasas y la cera.

Aproximadamente puede averiguarse estos fraudes por procedimientos empíricos; en efecto, la adulteracion del sebo se hace palpable por el olor que esta sustancia comunica á la esperma: la de la cera se reconoce por medio del éter que produce una disolucion turbia y lechosa y la fabricacion con las sustancias grasas, se conoce porque hace la esperma fusible á una temperatura de 28° á 30° centígrados, á diferencia de cuando está pura, que solo es hasta los 45°.

CAPÍTULO XVI

CCXIV.—PÓLVORA DE GUERRA.

La pólvora es una materia explosiva que se utiliza en Artillería, ya con objeto de poner en movimiento ciertos cuerpos para arrojarlos á mayor ó menor distancia, ya con el de producir la destruccion de los receptáculos en que se le encierre.

Esta sustancia se compone de salitre, por otro nombre nitro ó nitrato de potasa, azufre y carbon, cada uno de los cuales, entra en diversas proporciones y sirve para desempeñar una mision especial. El salitre se emplea como poderoso agente de oxidacion, pues facilita el oxígeno necesario para la fácil combustion de los otros dos cuerpos.

Estos últimos entran en la mezcla como sustancias combustibles y por consiguiente, con su combustion originan gases á cuyas tenciones ó fuerzas elásticas se debe la impulsion de los proyectiles.

El desarrollo de gases y el aumento de temperatura que se originan en la combustion de la pólvora, son debidos á las muchas combinaciones que sus elementos forman por la descomposicion del nitro. De estos productos, unos se conservan en el estado gaseoso mientras dura su accion, pero otras, pasan al estado líquido y se solidifican despues con el descenso de temperatura, dando lugar á la formacion de un depósito en las armas de fuego, que se conoce con el nombre de sarro.

CCXV.—SUS PROPIEDADES Y CARACTÉRES.

Para que una pólvora de guerra llene las condiciones necesarias al objeto á que se destina, deben concurrir en ella las siguientes cualidades: mucho poder esplosivo, desarrollo de calor muy intenso y

desprendimiento de un gran volúmen de gases: que sus efectos sean seguros y regulares: que su combustion sea fácil; que deje despues de quemada la menor cantidad posible de resíduos sólidos; que sea fácil su conservacion y trasporte, y por último que, su fabricacion sea económica, rápida y exenta de peligros.

CCXVI—CLASIFICACION DE LAS PÓLVORAS.

Las pólvoras se clasifican en pólvoras de guerra, de mina y de caza; admitiendo las del primer grupo la division de pólvoras de cañon y de fusil.

La de guerra se compone en España de setenta y cinco partes de salitre, doce y media de azufre y doce y media de carbon. La de mina de sesenta y dos de la primera materia, veinte de la segunda y diez y ocho de la tercera: y la de caza, de setenta y ocho de nitro, diez de azufre y doce de carbon.

En cuanto á la pólvora de guerra sus variedades se distinguen por ser mucho mas grueso los granos de la de cañon que las de las destinada á fusil. De la primera hay muchas variedades, pero no indicaremos mas que las de uso frecuente en la Armada, y estas son las siguientes: la pólvora ordinaria que era la única usada anteriormente: la angulosa cuyos granos son de forma irregular y tienen de diez á quince milímetros de tamaño: la pólvora Echampy que es de grano esférico de diez á quince milímetros de diámetro, se aplica á carga de cañones de grueso calibre y tambien la cúbica, llamada así por la forma de sus granos, que son unos cubos de nueve á once milímetros de lado. Además, se usa la alemana, de grano prismáticos con seis taladros ó líneas circulares cada uno; la Pebble que es parecida á la angulosa y que por la irregularidad del grano se le suele llamar pólvora guijarro, y la americana que se distingue por ser sus granos prismas escagonales de poca altura, denominándola tambien pólvora esxagonal y Dupont, que es el nombre del fabricante.

CCXVII—PÓLVORAS REGLAMENTARIAS EN MARINA.

La falta de recursos necesarios para que la Marina pueda valerse por sí sola en España, es la causa de que tenga que ser tributaria de otros paises por la pólvora, como lo es de otros varios artí-

culos; y tal vez á esto sea debido el escesivo número de pólvoras que en ella hay en uso.

Estas son las siguientes:

De grano grueso irregular de 10 á 15 milímetros.
De id. id. esférico de 10 á 15 idem.
Dura, de 2'5 milímetros.
Antigua ordinaria de cañon.
De fusil.
De fusil antigua.
Americana Du Pout número 7 de 5,3 milímetros,
Id. id. número 3 de 2,3 id.
Inglesa Pebble.
Id. L. G. (ordinaria de grano grueso).
Id. F. G. (ordinaria de grano fino).
Id. R. L. G.
Prismática ordinaria de una canal.
Prismática parda de id.
Alemana de grano grueso de 4 á 9 milímetros.
Idem de grano fino.

De estas diferentes clases de pólvoras, las de grano grueso esférico se emplearán tan solo, hasta consumir las existencias actuales: la pólvora antigua que se conoce con el nombre de ordinaria de cañon, ya no se fabrica: tiene su principal aplicacion para cargas explosivas de proyectiles y tambien para las de torpedos en el caso de no disponer de otro explosivo que sea mas apropiado.

CCXVII—CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LAS PÓLVORAS DE BUENA CALIDAD.

Las pólvoras para declararse de buena calidad deben reunir, á mas de las cualidades de que dejamos hecho mérito, las siguientes: debe estar limpia de cuerpos estraños y tener los granos sueltos é iguales en lo posible; su color ha de ser uniforme y parecido al de pizarra y la forma y magnitud de los granos deben estar arreglado á lo que se halla prevenido. Debe la pólvora ser dura para que sus granos no se deformen ó rompan, no deben estar muy húmedos y han de ser puros los ingredientes empleados en su fabricacion, y

además estar unidos íntimamente; por último, no deben arder instantáneamente y su densidad debe ser exactamente la determinada.

CCXVIII—CONSERVACION DE LA PÓLVORA.

Esta materia debe conservarse con ciertas prevenciones, no solamente para evitar su deterioro ó la pérdida de sus buenas cualidades, sino tambien con objeto de evitar su combustion expontánea. Con este objeto se conservan en los parques y arsenales en almacenes apropiados, llamados polvorines, y envasados en cajones apropósito, siendo condicion indispensable que estos polvorines se sitúen en sitios aislados, y tengan para-rayos. En los buques se conserva la pólvora en jarros de cobre pintados de negro, con tapas esmerilados ó de rosca y tienen pintadas exteriormente con diversos colores letras ó números que indiquen su calidad y objeto á que se destina.

Se puede prescindir de algunas de estas precauciones gracias al descubrimiento de Mr. Gale. Puede conseguirse mezclando con la pólvora vidrio finamente pulvorizado, en cantidad igual á ella, pues de este modo se consigue modificarle de una manera notable su inflamabilidad: y cuando se llegan á mezclar cuatro partes de vidrio y una de pólvora, se consigue quitarle completamente sus propiedades explosivas. Cuando se le quiere devolver á la pólvora asi preparada sus propiedades, basta pasarla por un tamiz, de manera que se le separe del polvo de vidrio, cuyo grano es mas fino que el de la pólvora.

CCXIX—PICRATO DE POTASA.

Con el ácido pícrico en combinacion con una disolucion concentrada de potasa, se forma el picrato de potasa, el cual aparece bajo el aspecto de una materia dura.

Tanto esta sustancia como el nitro-picrato de potasa, obtenido con la potasa mezclada con el ácido nítrico, detonan violentamente cuando se les percute, desarrollando una fuerza enorme y constituyendo por tanto, una de las materias esplosivas de mas terribles resultados.

Esta materia desempeña por sus destructores efectos, un gran papel entre las pólvoras de guerra; y en las industrias, donde su

fuerza esplosiva quebranta grandes masas de rocas compactas rebeldes á la accion de la pólvora ordinaria. (CERON—*Materiales usados en la Marina.*

CCXX —ALGODON PÓLVORA.

El algodon pólvora llamado tambien piroscilina y químicamente fulmi-algodon, es el resultado obtenido de tratar el algodon cardado y limpio de toda materia grasa merced á una ebullicion en una disolucion de carbonato de sosa, por un líquido compuesto por volúmenes iguales de ácido sulfúrico con un peso especifico de 1,84 y de ácido nítrico fumante. La operacion se debe efectuar en una cápsula de porcelana; el algodon tratado debe ser igual al que pueda contener el líquido y de las experiencias verificadas resulta que, las mejores condiciones para la fabricacion de este esplosivo son las siguientes: 1.° se ha de tomar partes iguales de ácido sulfúrico, ácido azóico y de algodon muy limpio. 2.° el tiempo mas conveniente para la invibicion de este último cuerpo, parece ser 10 á 15 minutos. 3.° la mezcla que ha servido una vez puede emplearse de nuevo, pero entonces, el algodon debe permanecer mas tiempo en ella. 4.° la preparacion debe secarse con lentitud, no debiendo pasar de modo alguno de una temperatura de 100° mientras está húmeda; y 5.°, el algodon impregnado con salitre ó clorato de potasa, adquiere aun mas fuerza.

CCXXI —SUS PROPIEDADES.

El algodon pólvora se encuentra en el comercio en dos formas esencialmente distintas, que son el primero algodon pólvora en copos y segundo algodon pólvora comprimido. El primero tiene el aspecto del algodon ordinario, no siendo posible, ni por el microscopio siquiera, distinguirlo del algodon ordinario; pero es mas áspero al tacto y ha perdido su elasticidad. Las propiedades principales de este producto son: ser insoluble en el agua, el alcohol y el ácido acético; con dificultad soluble en el éter puro, pero fácilmente en el éter alcoholizado y mas en el acético.

Cuando se le conserva mucho tiempo sufre una alteracion espontánea que puede terminar con la inflamacion de la sustancia. Las

indicaciones respecto á la temperatura á que se inflama el algodon pólvora, no concuerdan: con frecuencia se puede secar á 90 ó 100 grados sin peligro de que re inflame, pero la inflamacion expontánea puede producirse á los 43. Se inflama tambien bajo la influencia de una fuerte sacudida y de un choque y despues de su combustion apenas deja indicios de resíduos. Es además esta sustancia muy higroscópica y se puede conservar mucho tiempo dentro del agua sin que pierda sus propiedades explosivas.

CCXXII—RECONOCIMIENTO Y CONSERVACION.

Empleándose esta sustancia como sucedánea de la pólvora, siendo hoy su principal aplicacion la carga de torpedos, y estos de un uso muy frecuente en Marina, dicho está que, interesa en estremo el conocer los caractéres de bondad que le son peculiares, como igualmente las reglas que deben tenerse presente para su conservacion y almacenaje.

En 10 de Julio de 1886 se aprobó y circuló por el Ministerio del ramo un Reglamento para la conservacion del algodon pólvora, del cual vamos á indicar los preceptos principales.

El algodon-pólvora húmedo se conservará en tierra en almacenes ligeramente construidos, cuya capacidad no esceda de cinco toneladas métricas; estos almacenes deben estar suficientemente ventilados en lugares aislados, rodeados de una cerca espaciosa cuya entrada no esté frente á la del almacen, el que á su vez tendrá un compartimiento especial para colocar en él cajones vacios, regaderas, escobas y demás útiles de limpieza: en el interior estos almacenes ofrecerán el aspecto y distribucion que se les señale en los artículos 4.°, 5.° y 6.° del indicado Reglamento. A veinte metros de profundidad se hará una fosa cuyo interior se reviste de cal hidráulica: esta fosa debe tener por tapadera una plancha de hierro con dos cerraduras y dos llaves y su empleo se indicará mas adelante. El algodon-pólvora se conservará en cajas de álamo, debiendo sujetarse las tablas que forman dichas cajas unas á otras con clavos de cobre, y la tapa con tornillos del mismo metal: debiendo estar provista cada caja en uno de sus cantos de una gasa para poderlo introducir y sacar fácilmente en otras cajas grandes que se colocan en los almacenes

encima de los muros y pilares, de manera que un orificio que llevan en la parte inferior caigan encima de una canal que hay practicada en el suelo del almacen: estas capas deben ir forradas interiormente de zinc ó bañadas con una capa de composicion hidrófuga.

Las cajas chicas se sujetan dentro de las grandes por cuñas de madera y cada caja contendrá 24 discos ó 24 ladrillos de algodon-pólvora comprimida, cuyo peso es de 16,30 kilógramos seco y 20'380 húmedo; y si afectara el algodon la forma de cilindro, en cada caja se guardarán 500 de ellos con peso de 16 ó 20 kilógramos segun que estuviese seco ó húmedo.

Para reconocer el algodon-pólvora deben destaparse cada quince dias las cajas grandes y aplicar sobre ella una hoja de papel tornasol humedecido ligeramente con agua destilada y si sobre él no ejerce coloracion roja, es indicio de que el algodon-pólvora está bien conservado, pero si se enrojeciera, lo que demuestra un principio de acidez, se procederá á averiguar cuál de las cajas chicas es la que sufre su contenido esta alteracion y la caja ó cajas que sean se conducen á la fosa de que hablamos anteriormente, donde se tienen el tiempo necesario para ver si se le corrige la acidez, prévia la agregacion de agua en la que se halla disuelto un dos por ciento de carbonato de cal cristalizado, y si no se corrigiese esta acidez se procederá á inutilizarlo quemándole ó empleándolo en el primer uso que se ofrezca. Además de lo expuesto debe procurarse que el algodon-pólvora contenga siempre agua en la proporcion de un veinte y cinco por ciento de su peso seco.

Estos preceptos y otros que no decimos por creerlos menos importantes, pero que se consignan en el Reglamento á que nos referimos, pueden dar la pauta de los esperimentos que se deben hacer con el algodon-pólvora al reconocerlo antes de que la Marina la adquiera.

CCXXIII —PÓLVORAS FULMINANTES.

Las pólvoras fulminantes son las preparadas con el clorato de potasa y un cuerpo combustible cualquiera que puede ser el carbon, el azufre, el licopodio, el fósforo ó un sulfuro cualquiera, las cuales para hacerlas detonar basta colocarlas sobre un yunque y darle un

fuerte golpe con un martillo; excepcion hecha de las formadas con carbon ó materias vejetales, las que para que detonen bien, es necesario envolverlas en un papel y someterla á un choque violento. Estas detonaciones son debidas á que los gases que en la explosion de ellos se forman se desprenden instantáneamente.

CCXXIV—CARACTERES Y PROPIEDADES DE CADA UNO.

De estas pólvoras debemos indicar como principales el fulminato de mercurio y el de plata; la nitro-glicerina, la dinamita y la gelatina esplosiva, de cada una de las cuales indicaremos ligeramente sus propiedades y caractéres.

El fulminato de mercurio se obtiene tratando este metal por el ácido nítrico y añadiendo á la disolucion alcohol, todo en proporciones convenidas, cuyas sustancias despues de hacerle hervir se recojen sobre un filtro, presentándose entonces en forma de un polvo gris amarillento que se purifica disolviéndola en agua hirvendo y dejándole cristalizar. La principal aplicacion de esta sal es para la formacion de los estopines en las armas de fuego, pues aun cuando se ha ensayado el sustituir con ella la pólvora ordinaria, ha sido necesario desistir, pues su combustion se verifica en tan corto tiempo, que revienta á aquellas.

Propiedades mecánicas muy enérgicas posee el fulminato de plata que se obtiene igualmente que el anterior, variando el metal, y que necesita mucha prudencia para ensayarle.

La nitro-glicerina es el resultado que se obtiene tratando la glicerina por una mezcla formada por ácido nítrico fumante y ácido sulfúrico monohidratado en doble cantidad en peso este segundo que el primero; y cuyas propiedades principales son las siguientes: se presenta en estado líquido pareciendo un aceite amarillo pardo, el cual es pesado, mas que el agua, insoluble en este líquido pero soluble en el alcohol y el éter, y el cual espuesto mucho tiempo á una baja temperatura puede solidificarse afectando la forma cristalina; su sabor es azucarado, algo aromático y picante, siendo un veneno muy activo. Detonan estas sustancias violentamente, tanto por el choque como por el calor, y si se le guarda en botellas bien tapadas, de manera que no puedan desprenderse los vapores que se originan por

la descomposicion expontánea, ejercen estas una fuerte presion sobre las paredes de la botella, y en este caso el mas ligero golpe es suficiente para determinar la esplosion, circunstancias que hace muy difícil su trasporte.

Se emplea esta sustancia para voladuras de minas, para lo cual se practica en las rocas ó terrenos unos taladros y en ello se coloca con cuidado, valiéndose de un embudo de hoja de lata ó madera que se llena de pólvora; la que inflamada por medio de una mecha ó por una chispa eléctrica, produce la esplosion de la nitro-glicerina.

La dinamita es la misma nitro-glicerina, á la cual se le ha agregado de un setenta y cinco á setenta y ocho por ciento de sílice arcilla, ceniza, vidrio molido ó tierra con objeto dehacer aquella menos esplosiva, facilitando así su trasporte. La dinamita se presenta en el comercio en forma de un polvo de grano grueso, color pardo moreno muy semejante al azúcar. Para producir su esplosion es necesario un fuerte choque á fin de originar una temperatura de 180 á 190 grados centígrados, á la cual tiene lugar aquella. La fuerza esplosiva de la dinamita es mucho mayor que la de la pólvora ordinaria.

Por ultimo, la gelatina esplosiva es una sustancia mas poderosa que la dinamita y menos que la nitro-glicerina, estando compuesto de noventa y cuatro ó noventa y cinco partes de esta sustancia y cinco ó seis de algodon. El aspecto de este nuevo esplosivo es viscoso, pudiendo cortarse fácilmente con un cuchillo ó tijera y encartucharse. Se inflama de igual manera que las de sustancias precedentes y se emplea para cargar bombas, granadas, torpedos, etc.

En este lugar debiéramos estudiar tambien la pólvora clorratada, el picrato de potasa del que algo hemos dicho anteriormente y los sebos y pólvora de mercurio de Howard, pero creyéndolo impropio, dada la estension de estos apuntes, prescindimos de hacerlo. Terminaremos este punto, indicando lo que se conoce con el nombre de polvorin; sustancia que se emplea mucho en los estopines y no es otra cosa que la pólvora comun machacada perfectamente dentro de un saco de cuero y pasada despues por un tamiz de malla muy fina para que resulte un polvo muy ténue.

CCXXV—RECONOCIMIENTO Y CONSERVACION.

El exámen detenido de las propiedades físicas y químicas de estas sustancias, es el reconocimiento mejor que con ella puede efectuarse: y con respecto á su conservacion hay que tenerlas bien comprimidas, cuidando de que no se humedezcan, pues entonces no detonan cuando es necesario, y se debe además evitar cualquier golpe ó choque que podria ocasionar una esplosion.

Además el fulminato de mercurio y el de plata deben tenerse preservados de la accion de la luz, y muy especialmente de la solar.

CCXXVI—RECONOCIMIENTO Y CONSERVACION DE LOS PROYECTILES Y ARTIFICIOS DE FUEGO.

Se dá el nombre de proyectil á todo cuerpo sólido que lanzado al espacio por una fuerza cualquiera, ocupa en él distintos lugares describiendo linea curva, la cual toma el nombre de trayectoria.

Y con el nombre de proyectil se conoce en Artilleria todo cuerpo que reuniendo las condiciones anteriormente expuestas, haya sido lanzado desde el interior de un arma cualquiera impelido por la fuerza espansiva de la pólvora y dirigido con ánimo deliberado de dar en un punto dado con objeto de causar en él los efectos destructores.

Por razon de su forma se dividen los proyectiles en esféricos y prolongados; y atendiendo á su masa en sólidos y huecos. Los primeros de estos últimos, cualquiera que sea su forma, se conocen con el nombre de balas, y cuando tienen un pequeño hueco en su interior con el fin de aligerarles el peso se llaman balas huecas. Los segundos ó sean los huecos se llaman en general granadas y llevan en su interior una cavidad mas ó menos grande para llenarlos de pólvora.

Estos proyectiles reciben el nombre de bombas cuando van provistos al exterior de un suplemento llamado borquilla con un collarin que sirve para su manejo, además van reforzados en su interior por la parte opuesta á la borquilla con un mayor espesor que toma el nombre de culote.

Los proyectiles prolongados afectan la forma cilindro-cónica, ó mas generalmente cilindro ojival, y tanto en unos como en otros, á

la parte cilíndrica se le llama cuerpo, la parte anterior cabeza y culata al asiento ó base.

Los proyectiles están formados generalmente por un metal; algunas veces, pero muy rara por dos. No todos los metales se destinan á la fabricacion de proyectiles; unos porque serian muy caros y otros porque no reunen las condiciones necesarias para ello. Los que reunen estas condiciones son: el plomo, zinc, antimonio, la tundicion de hierro, el acero fundido y el forjado.

Hay una variedad numerosisima de proyectiles, bien sea por las diversas sustancias de que puedan estar hechos ó por la clase de armas en que se usen No siendo objeto de esta asignatura el estudio de los diversos proyectiles, únicamente indicaremos aquí su nomenclatura. En la artilleria lisa son proyectiles reglamentarios la bala, la granada y el saquillo de metralla en sus distintos calibres: en la artilleria rayada de avancarga se usan: la bala granada Pallisser; la granada ordinaria, granada de repuesto, granada de metralla, el bote de metralla y los proyectiles Parrot: y en la artilleria de retrocarga son reglamentarios los proyectiles del sistema Gonzalez Hontoria, modelo de 1879; los del sistema Amstrong y modelo de 1881; los del mismo sistema modelo 1883; los proyectiles del sistema Krupp; los proyectiles de la ametralladora Nordenfelt-Palmerantr de 25 milímetros y los proyectiles para el cañon rewólver Hostkist.

Cada uno de estos proyectiles se reconocen no solamente por su figura distinta unas de las otras ó por sus detalles de fabricacion especiales para cada clase de modelos, sino que tambien se aplican á ellos sus calibres, condiciones de homogeneidad del metal y otros especiales, valiéndose para ellos de instrumentos apropiados al objeto.

Los proyectiles esféricos ó prolongados se conservan pintados de minio; las balas esféricas de acero y generalmente tambien los botes de metralla, espresándose en ellos con iniciales el calibre á que corresponden; los demás proyectiles se pintan de negro con una mezcla de 23 partes de plombagina, 4 de negro humo y 69 de aceite de linaza.

Las balas esféricas se disponen formando pilas cuyas bases pueden ser triángulos cuadrado ó rectángulos, estas pilas

están expuestas al aire libre formadas todas por balas del mismo calibre cuya pintura exterior deberá renovarse anualmente, siendo además necesario cada cuatro años deshacer las pilas y pintar todos sus proyectiles

Las granadas esféricas y ojivales descargadas y tambien las balas granadas de repuestos se conservan bajo techado en pilas, de manera que sus tetones, fajas, anillos ó envueltas no se toquen; con sus boquillas tapadas y cubiertas por el exterior con una mezcla de sebo y aceite.

Los proyectiles cargados se conservan en almacenes dentro de sus envases los que los tengan asignados y apilados los demás, debiendo evitarse el prolongar el almacenage mucho tiempo: por último, los artificios de fuego se conservan en sus respectivos envases y en almacenes tan secos como sea posible y ventilados.

Para la conservacion abordo rigen tambien reglas especiales, segun la clase de los proyectiles, los cuales generalmente se guardan en pañoles especiales como igualmente los artificios de fuego.

Con el nombre de artificios de fuego se distinguen los efectos diversos que bien para incendiar las cargas de los cañones ó comunicar este incendio á las sustancias explosivas que llenan las cavidades interiores de los proyectiles huecos se usan en Marina. A los primeros se les llaman estopines y pueden ser de friccion y percusion y á los segundos espoletas, siendo la division principal que de ellas puede hacerse en espoletas de percusion y de tiempo.

No es de la índole de esta asignatura el estudio detallado de los unos ni de las otras, sino de la de Pertrechos navales, y por tanto, únicamente indicaremos nosotros las reglas que deben observarse con ellos, tanto en tierra como abordo para su mejor conservacion.

Los artificios de fuego se conservan en tierra dentro de sus respectivos envases y en almacenes secos y bien ventilados: las cajas deben colocarse en estantequeria apropósito, cuidando de repasar debidamente las que sean de diferentes clases y procediendo á un asoleo cuando se considere necesario.

Abordo van estos artificios en cajas generalmente de madera forradas de zinc y con tapas de correderas, exteriormente están pintadas de negro y llevan marcado con iniciales ó nombres completos los artificios que encierran. Las cajas para estopines de percusion

(únicos usados en Marina) tienen por lo general la cabida necesaria para 500 y llevan dos tapas ó charnelas que cierran en sentido contrario y en la tapa inferior de la cara baja llevan una almohadilla con relleno de crin para sostener los estopines en su alojamiento y preservarlos de la humedad. Las espoletas suelen ir dispuestas en cajas de cobre ó en cajitas de hojas de lata que no contienen mas que una y á su vez se introducen en otras de madera con tapas de corredera.

Estas cajas se colocan abordo en pañol distinto del de las granadas y pólvora.

CCXXVII.—FÓRMULAS PARA CONOCER EL NÚMERO DE PROYECTILES QUE CONTIENEN LAS PILAS.

Los proyectiles se colocan en los parques y arsenales unos sobre otros con cierta disposicion de manera que en poco lugar quepan muchos y bien acondicionados. Al conjunto de una porcion de proyectiles se dá el nombre de pila, y estas pueden ser tan varias como sean las bases que se elijan para formarlas; pero generalmente estas formas se reducen á tres á saber: que la figura de la base sea un cuadrado, un rectágulo ó un triángulo equilátero.

Para formar estas pilas se empieza por preparar el lecho que deben tener disponiendo al efecto una meseta de la misma forma que la base y cuyas dimensiones han de ser en cada lado calibre y medio más que el de los proyectiles de que deben constar cada una; ha de resultar bien apisonada á nivel que se eleve unos 10 cm. sobre el terreno: estas camas es conveniente hacerlas de escoria, piedras menudas ú otras materias semejantes bien apisonadas, y encima de ella se coloca la primera tonga de proyectiles que deben ser de los inútiles en caso de haberlos: sobre esta primera capa de proyectiles se colocan las sucesivas sin interposicion de cuerpo alguno extraño, debiendo estar pintados todos proyectiles con alquitran mineral.

Es necesario frecuentemente conocer el número de proyectiles que contienen estas pilas y fácil es comprender que prra ello no se habian de deshácer, pues seria caro, largo y costoso. El algebra suministra fórmulas especiales para conocer el número total de proyectiles de una pila conociéndose los que forman un lado cualquiera de las pilas triangulares y cuadradas y el que forma tanto el mayor como el

menor en la cuadrangular; y tambien se pueden obtener por la Geometria haciendo use de las fórmulas que tiene para hallar el volumen de un cuerpo cualquiera semejanje á estas pilas. Nosotros sólo indicaremos estas fórmulas; son las siguientes:

En la pila triangular $S=\frac{n\,(n+1)\,(n+2)}{6}$

Id. cuadrangular $S=\frac{n\,(n+1)\,2n+1)}{6}$

Id. rectangular $S=\frac{n\,(n+1)\,(3m-n+1)}{6}$

en las cuales S representa el número total de proyectiles de cada pila; n el número de proyectiles de que se forma un lado cualquiera de la base en la pila triangular y cuadrangular y el menor en la rectangular y m el del mayor de esta última.

Por último puede tambien averiguarse el número de proyectiles cilindro-ojivales ó cilindro-cónicos que contenga una pila, haciendo uso de la fórmula siguiente:

$$S=p\frac{n\,(n+1)}{2},$$

cuya aplicación es muy fácil.

PARTE SEGUNDA.—SUBSISTENCIAS

CAPÍTULO I

I. —ALCOHOLES.

Llámase alcohol, el resultado de la fermentacion de cualquier líquido azucarado, el cual puede separarse por la destilacion en recipientes apropiados de cualquier otro cuerpo, que haya podido originarse en la fermentacion.

El alcohol así obtenido, no es puro, sino que contiene disuelta una cantidad variable de agua, la cual se le puede separar por cualquier cuerpo, ávido de este líquido.

II —CARACTÉRES Y PROPIEDADES DEL ALCOHOL.

«Los elementos que componen el alcohol, son: carbono, hidrógeno y oxígeno ($C^4 H^6 O^2$) constituyendo un líquido incoloro, muy fluido, de olor agradable y sabor cáustico y ardiente; su densidad es 0'794 á la temperatura de 15°; hierve á 78'4° y no se le ha podido aun solidificar; arde en el aire con una llama azulada produciendo agua y gas carbónico. El alcohol absoluto es muy ávido de agua, y absorve con energía la de la atmósfera, por lo que se le debe conservar en vasos herméticamente cerrados; apoderándose tambien de la humedad de los cuerpos orgánicos muertos, y de ahí sus propiedades anticéptícas: en el mismo estado anhidro es un veneno mortal, no solo por su accion estimulante sobre el sistema nervioso, sino porque se apodera de las partes acuosas de las membranas gástricas con que se encuentra en contacto y las desorganiza. El alcohol es

un disolvente enérgico, en él se disuelven las resinas, los aceites esenciales y el alcanfor, propiedad de que saca partido la industria para la fabricacion de barnices, perfumes, etc., la disolucion alcohólica de una resina ó aceite esencial, se enturbia y toma un aspecto lechoso por la adicion de agua, pues dada la afinidad de esta con el alcohol, separa de él y deja en libertad aquellas sustancias. Algunas sales en particular, las delicuesentes, se disuelven tambien en el alcohol y coloran en llama de diversas maneras; las de cobre le dán un hermoso color verde; las de cal rojo; y las de barita amarillo.»

«La combinacion del alcohol absoluto y el agua produce desprendimiento de calor y contraccion de volúmen; así es que incorporando 58 volúmenes de aquel y 42 de esta, resulta 96'35 en vez de ciento.»

El alcohol es siempre igual cualquiera que sea su procedencia, pero sin embargo, déjase sentir en él un aroma especial *sui generis* que depende sin duda de los aceites esenciales segregados por las diferentes plantas ó frutos de que proceden los jugos fermenticibles, y de aquí el sabor que caracteriza á los diferentes alcoholes. Este sabor es mas ó menos grato en el alcohol obtenido del jugo fermentado y destilado de las uvas (espíritu de vino) cerezas (marrasquino) caña de azúcar (rom) y de sus melazas; es por el contrario desagradable el de los líquidos fermentados del orujo, ó casca de la uva, granos de cereales; patatas y demás féculas sacarificadas, de la remolacha y de sus melazas. En el tecnisismo comercial se denomina el primero, alcohol de buen gusto, y tiene un valor de 0'10 á 0'30 pesetas más en litro que el segundo ó de mal gusto.—(Minguez y Ranz.—*Subsistencias militares.*)

El alcohol tiene además una propiedad importantísima que bueno es hacer constar aquí, pues hemos de necesitar recordarla en el trascurso de estos apuntes; y es la de coagular la albúmina en frio.

Como los alcoholes que se espenden en el comercio nó son nunca completamente puros; sino que contienen cantidades variables de agua, conviene averiguar en qué proporciones se encuentra esta; y con este objeto se hace uso del areómetro de Cartier ó del centesimal de Gay-Lussac; correspondiendo en estos aparatos á los grados 44 y 100 respectivamente el alcohol absoluto y el cero al agua destilada; correspondiendo las marcaciones intermedias á las distintas

mezclas de estos dos líquidos, siempre que su temperatura sea la de 15° centígrados, que fué la adoptada para las graduaciones de estos dos areómetros.

III.—AGUARDIENTE.

A los líquidos alcohólicos que marquen menos de 60° del areómetro de Gay-Lussac, se les llaman en el comercio aguardientes, y á los que pasan de este grado, espíritus. Tambien se acostumbra dar la primera denominacion á aquellos líquidos que tengan menos de 22° Cartier, y el de espíritus á los que pasen de este grado y no lleguen á 40.

Los aguardientes que tienen en disolucion aceite de anis, se llaman anisados, y cuando nó secos; los procedentes de materias diferentes del vino se llaman de industrias ó aguardiente de fábricas, y aguardientes ó espíritus de orujo los de la casca de la uva, mas inferiores que los del vino.»

El anisado de los aguardientes, tiene por objeto, darles un sabor agradable, é indirectamente dar á conocer su riqueza alcohólica, pues siendo el aceite esencial del anis muy soluble en el alcohol é insoluble en el agua, cuanto mayor graduacion tenga el líquido espirituoso, mayor proporcion de esencia puede retener sin enturbiarse y el sabor característico de ella será mas pronunciado. Por esta razon se observa que, al añadir agua á un aguardiente saturado así, se forma un precipitado lechoso.

«Para anisar el aguardiente se puede incorporar á él directamente la esencia de anís, pero se prefiere en general destilar esta al mismo tiempo que se destila el líquido fermentado ó el mismo alcohol, y tambien hacer pasar los vapores alcohólicos durante la destilacion á través del anis dispuesto en capas ténues y muy extendidas, con cuya esencia se saturan aquellos.»

«Los aguardientes potables mas estimados son los más añejos; mediante una permanencia larga en barriles de encina, pierden algo de su fuerza y adquieren en cambio cierta coloracion amarillo oscura por la disolucion de una porcion del tanino contenido en aquella madera, una suavidad particular y un gusto á rancio, sumamente agradable; sus principios se combinan entre sí de una manera mas íntima

y el líquido se hace mas aromático y licoroso.—(Minguez y Ranz= *Subsistencias militares.*)

IV.—SUS ADULTERACIONES.

Suelen adulterarse los aguardientes de vino añadiéndoles alcoholes de industria para aumentar la cantidad; con pimienta, genjibre, estramonio y otros principios ácidos y cáusticos para darle fuerza y sabor y con caramelo para comunicarle un color que le haga pasar por viejo.

V.—RECONOCIMIENTO DEL ALCOHOL Y DEL AGUARDIENTE.

Las falsificaciones de que acabamos de hacer mencion, aun cuando frecuentes, son fáciles de descubrir. Así, la adulteracion originada por la adicion de alcoholes industriales, se conoce por el sabor y olor, haciéndose este mucho mas perceptible, cuando se vierte una porcion del líquido sospechoso en las manos y se frotan estas hasta que aquel se evapore; las originadas por las adiciones de pimienta, genjibre y demás cuerpos sólidos, se hace presente mezclando un volúmen de aguardiente con otro igual de ácido sulfúrico concentrado, que carbonizando aquellas materias las pone de manifiesto, y finalmente, la sofisticacion del caramelo, se puede manifestar, evaporando el aguardiente que se sospeche adulterado hasta la sequedad y examinando el resíduo que resulte.

VI.—ÉTER.

Como cuerpos resultantes del alcohol vamos á estudiar ligeramente el éter y la glicerina.

El éter es el resultado de la accion de ciertos ácidos sobre el alcohol, y concretándonos nosotros al éter vínico, que es el que tiene mas importancia, diremos que este cuerpo es el resultado de la combinacion á una temperatura conveniente de siete partes de alcohol de 33° con diez partes de ácido sulfúrico á 66°.

VII.—SU CLASIFICACION Y RECONOCIMIENTO.

El éter es un líquido completamente distinto del alcohol y del

ácido sulfúrico. Es mas móvil que estos, mas ligero, de olor fuerte y penetrante y sabor acre; hierve á los 35° y se evapora completamente en muy poco tiempo si está en contacto con una corriente de aire; y se solidifica á los 31° bajo cero.

Si se dejan caer unas cuantas gotas de este líquido sobre la piel, se evapora inmediatamente, produciendo una sensacion de frio que puede ser útil en ciertos casos.

Este líquido apenas es soluble en el agua, pero lo es mucho en el alcohol, con cuya sustancia suele adulterarse; pero se conoce esta adulteracion, mezclando una porcion del éter, adulterado con agua, introduciendo la mezcla en un tubo graduado y agitándolo, y si la capa de éter disminuye, es indicio seguro de adulteracion.

Se emplea este cuerpo en medicina como anti-espasmódico y en las artes como disolventes de un gran número de cuerpos, siendo los principales las grasas y las resinas; y tambien el bromo, el iodo y el cloruro de calcio.

VIII.— CARACTÉRES Y PROPIEDADES DE LA GLICERINA.

La glicerina ($C^3 H^8 O^3$) es una sustancia líquida incolora, inodora, de aspecto siruposo y sabor azucarado. Su densidad es 1'264 y á los 290° entra en ebullicion. No se solidifica ni aun á bajas temperaturas; es soluble en gran proporcion en el agua y el alcohol, é insoluble en el éter y el cloroformo; pero ella disuelve el yodo, bromo, potasa, sales de quinina, ácidos vegetales, gomas, azúcar, jabon, etc.

Sus aplicaciones príncipales son, para la fabricacion de la nitroglicerina y de la dinamita, haciendo un consumo grande de ella la medicina, las artes y las industrias, como materia lubrificadora y como sustancia prima, para la fabricacion del vinagre y jabon de su mismo nombre; como igualmente para una porcion de aplicaciones que seria prolijo enumerar. Se encuentra la glicerina, en los ácidos grasos, sólidos y líquidos en la proporcion de 8 á 9 por ciento y de ellos podria separarse con el auxilio de las bases, del ácido sulfúrico ó del vapor de agua; pero hoy se obtiene casi exclusivamente de las aguas glicerinosas, que proceden de la saponificacion de las sustancias grasas.

IX —VINO.

Se dá el nombre de vino al líquido que resulta de la fermentacion del mosto, que es el zumo de las uvas y está constituido esencialmente por agua, alcohol y una pequeña porcion de materias colorantes y diversos principios que le comunican un sabor y aroma característico, distintos de una clase á otra.

Como acabamos de indicar el vino se obtiene del zumo de la uva y este fruto tiene una composicion inmediata muy compleja puesto que en él se encuentran las sustancias siguientes: agua, glucosa, materias nitrogenadas, materias colorantes, aceites esenciales, materias grasas, celulosa, ácidos tártrico, tánico y diversas sales. Segun las proporciones en que se encuentran cada uno de estos principios en las uvas, el vino que de ellas se extraiga tendrá diversas propiedades.

De la riqueza en glucosa ó azúcar de fruto depende que el vino sea mas ó menos alcohólico, puesto que esta sustancia por su fermentacion produce el alcohol. El tánino comunica una aspereza característica y contribuye poderosamente á la conservacion de los vinos poco alcoholizados.

El ácido tártrico y los tartratos que forma, hacen á los vinos mas higiénicos; y por último, tanto este ácido como las materias grasas y otras capaces de la oxidacion, son causas de la formacion de unos compuestos llamados éteres que dán á los vinos sus aromas característicos.

X.—CLASIFICACION DE LOS VINOS.

Varias son las clasificaciones que se han hecho de los vinos; bien que se haya atendido para ello á su riqueza alcohólica, bien á su crianza, ora al fin propuesto al obtenerlo ó á cualquiera otra circunstancia. La que nosotros damos á continuacion tomándola de algunos autores, sin ser perfecta, creemos es lo suficientemente completa para el objeto de nuestro estudio.

Segun ella, se clasifican los vinos en comunes ó de pasto, vinos de postres que pueden ser secos ó alcohólicos y generosos ó dulces, y en vinos espumosos; considerándolos bajo el punto de vista de sus usos ó propiedades.

Atendiendo á su color se pueden dividir en blancos, pálidos, tintos y tintillos; y con arreglo á sus propiedades caracteristicas suelen dividirse en ácidos, ásperos, vinos dulces generosos y espumosos.

Cada una de estas divisiones admite despues subdivisiones especiales y nombres particulares segun la comarca ó punto productor, el sistema seguido para su crianza, su riqueza alcohólica, etc., etc.

XI.— RIQUEZA ALCOHÓLICA.

De todas las sustancias que componen el vino, el alcohol es la mas impertante y la que mas nos interesa conocer.

Su determinacion es importante y no ofrece ninguna dificultad, pues para ello, basta tomar un volúmen conocido del vino que se quiere ensayar y destilarle en un alambique, recogiendo el producto de la destilacion en una probeta de cristal que esté graduada. Cuando el líquido que haya salido del serpentin sea la tercera parte ó la mitad del volúmen líquido que se está destilando, se suspende la operacion y se echa agua destilada en la probeta hasta completar el volúmen de vino y se introduce en el liquido resultante un areómetro conocido con el nombre de alcohómetro centesimal de Gay-Lussac, anotando la indicacion que marque, la cual será el tanto por ciento de alcohol que tenia el vino ensayado, ó lo que es lo mismo, su riqueza alcohólica.

El alcohómetro de Gay-Lussac, tiene sus indicaciones hechas en el supuesto de que la temperatura á que se verifique el ensayo sea la de quince grados centígrados; pero como quiera que no siempre es fácil conseguir este calor, aquel físico notable ha hecho unas tablas de las correcciones que deben hacerse con las indicaciones de su aparato cuando la temperatura á que se opere sea distinta. Para ello no hay que hacer mas que introducir en el líquido al mismo tiempo que el alcohómetro un termómetro centigrado y anotando la temperatura que este marque consultar las tablas para ver la correccion necesaria á la indicacion del primer aparato.

Hemos dicho que para averiguar la riqueza alcohólica de un vino se destila una parte de él y cuando los vapores condensados que salen del serpentin lleguen al tercio ó mitad del volúmen, se detiene la operacion completando el total con agua destilada. Se opera asi

porque la experiencia ha demostrado que muy pocos son los vinos que tienen un treinta por ciento de alcohol; y siendo este líquido mucho mas volátil que el agua, dicho se está que los primeros vapores desprendidos, son de alcohol; y que cuando se haya evaporado el tercio ó la mitad del líquido en aquel no quedará cantidad alguna de alcohol, es decir, que todo el que tenia el vino se encontrará en la probeta.

XII.—SUS ADULTERACIONES Y MEDIOS DE RECONOCERLAS.

Hay pocas sustancias entre las que sirven diariamente á la alimentacion del hombre que estén sujetas á fraudes tan frecuentes como lo están los vinos. La frecuencia con que estos se alteran por una parte y por otra el deseo de los expendedores de mala fé de vender como caldos criados lo que no son otra cosa que vinos muy tiernos, hacen que estos agreguen á aquellos líquidos una porcion de sustancias que carecen de las propiedades higiénicas que concurren en los vinos bien criados; cuando no son tambien nocivas.

De lamentar es que los hombres de ciencia se hallan ocupado poco de estudiar estas falsificaciones y los medios de descubrirlas, dejando al empirismo este trabajo, cuando no siempre son ciertos sus resultados. En la actualidad preocupan algo estas falsificaciones y se persiguen estos fraudes. Vamos á indicar ligeramente las falsificaciones mas frecuentes. Algunas veces se han falsificado los vinos con alumbre para exsaltar su color, clarificarle y favorecer su conservacion. Esta adulteracion es perjudicial, tanto mas cuanto mayor sea la cantidad de sal empleada, la cual varia generalmente de 0'86 gramos hasta cinco. Puede comprobarse esta falsificacion, aprovechando la observacion de que si al vino natural se añade agua de cal, al cabo de cuarenta y ocho horas se depositan en él cristales de tartrato de cal; pero si tuviese alumbre esta sal se opone á la cristalizacion no produciéndose aquel fenómeno.

Para corregir la acidez de los vinos y dulcificarlos se ha hecho uso frecuente unas veces del protóxido y otras del carbonato de plomo.

Un litro de vino disuelve próximamente catorce decígramos de

litargirio en cuarenta y ocho horas, contrayendo entonces un sabor azucarado persistente.

Esta adulteracion es la mas punible que puede hacerse con los vinos, pues el uso diario de los así preparados produce la enfermedad denominada *cólico de pintores*, que casi siempre produce la muerte. Nada sin embargo mas fácil que reconocer un vino que contenga cualquier compuesto plúmbico, bien sea porque se le haya agregado intencionalmente ó porque lo tenga accidentalmente, efecto de haber estado contenido en vasijas de plomo. Para ello basta decolorar el vino haciéndole pasar por un filtro de carbon y agregar al líquido incoloro unas gotas de una disolucion de hidrógeno sulfurado ó de ácide sulfídhrico, pues se produciria al momento un precipitado negro que seria un sulfuro de plomo.

Tambien se adultera el vino con sulfato de cal y de potasa, acetato de alúmina y magnesia y algunas otras sales metálicas, siendo el medio mas seguro para descubrir semejantes falsificaciones, evaporar un poco de vino hasta la sequedad, y examinar despues los resíduos sólidos de esta evaporacion.

Por último, los vinos tintos se falsifican generalmente por la adicion de algunas cantidades de fuschsina que tiene por objeto darles el aspecto, color y apariencia de los mejores vinos. Aun cuando la cantidad que se emplea de fuschsina es siempre pequeña, pues su poder colorante es estraordinario, deben perseguirse estos fraudes, pues siendo esta sustancia un preparado de ácido, arsénico y anilina, conserva algunas veces propiedades arsenicales, las cuales como venenosas son contrarias á la salud.

Puede reconocerse la presencia de la fuschsina en el vino, mediante algunos experimentos muy sencillos, algunos de los cuales cita el señor Minguez en su obra de Subsistencias y las cuales reproducimos nosotros tomándolas de él.

1.° Colócase en una copa de cristal una cucharada de vino que se supone falsificado y se introduce cierta porcion de algodon-pólvora hecho una pelota, agitando el contenido durante algunos segundos y lavando despues el piroxilo en agua clara y abundante. Si el vino es puro, el algodon recobra su blancura, y en caso contrario queda colorado por la fuschsina ú otras materias colorantes extrañas. Si se quiere obtener la coloracion del algodon mas limpia

y definida se hará el experimento en un tubo de vidrio cerrado por una de sus extremidades y despues de disponer en él el vino y el algodon como queda dicho, se calienta á la lámpara de alcohol. La reaccion es de este modo mas activa y el resultado no deja lugar á duda. (Didelot).

2.° En una probeta ó en un frasco de vidrio trasparente se derraman tres ó cuatro gramos de vino, cantidad igual de agua y dos gramos de cloroformo. Agítase el recipiente tapando la boca con el dedo pulgar, y se deja luego en reposo por algunos minutos. El cloroformo se precipita en el fondo del vaso, arrastrando consigo parte de las materias colorantes extrañas que se encontraban en el liquido. La existencia de un centigramo de fuschsina produce en el cloroformo un precipitado rosa-violado característico: los vinos puros dan el precipitado gris claro ligeramente rosado y semitrasparente, separado en dos capas bien perceptibles.

3.° Añádese al vino falsificado un poco de amoniaco que le comunica coloracion verdosa, y se sumerje en el líquido así preparado un hilo blanco de lana. Extraese despues y se coloca la hebra verticalmente dejando resbalar en toda su longitud una gota de ácido acético. Si el vino es natural, la lana bajo la accion del ácido recobra su blancura, y si por el contrario, tiene fuschsina, persiste la coloracion rosada, tanto mas viva cuanto mas considerable sea el fraude. (Husson.)

4.° Por último, el Doctor Puerta, en su tratado de química orgánica recomienda con el mismo objeto el subacetato de plomo líquido, cuyo reactivo añadido al vino tinto natural dá un precipitado azulado, quedando por el reposo casi incoloro el líquido superior. Si el vino está colorado con fuschina subsiste en la parte superior de él el color rojo. El papel denominado onokrine no es otra cosa según el mismo autor, que papel filtro impregnado en la misma sal y con él se descubre si el vino tiene fuschina, porque sumergido en este líquido toma un color rojo cuando existe dicha materia colorante, y azulado si el vino es natural

En la actualidad es muy frecuente efectuar en los vinos una falsificacion que aunq e no tan punible, como el anterior, no deja de ser un engaño.

Consiste en encabezar vinos de poca fuerza con alcohol de pa-

tatas ó féculas, los cuales conteniendo grandes proporciones de amilico tienen un olor desagradable. Puede reconocerse esta falsificación fácilmente, vertiendo una cantidad de vino sospechoso en una copa limpia de cristal trasvasando despues el líquido á otra; si después de dos ó tres minutos de efectuado el trasiego se aproxima á la nariz la primera copa y no tiene olor ninguno, es señal de que el vino contenia alcohol industrial; si por el contrario conserva la copa un aroma agradable y persistente indicará que el alcohol que contenia era de uva.

XIII.—ENFERMEDADES DE LOS VINOS Y PROCEDIMIENTOS PARA REMEDIARLAS.

Los vinos están sujetos á un cierto número de enfermedades que se conocen con los nombres de acidez ó avinagrado, vuelto ó torcido, ahilamiento ó grasa, amargo, flores blancas y otras ménos importantes todas las cuales según las recientes y numerosas investigaciones de Pasteur son debidas á la presencia de vejetaciones parásitas microscópicas cuyos gérmenes se encuentran en el aire y hallan en los vinos condiciones favorables para su desarrollo. Indicaremos ligeramente estas enfermedades y los medios de evitarlas.

La acidez ó avinagrado de los vinos es una alteración que estos padecen producida por la presencia en él del fermento vejetal denominado *mycoderma aceti* el cual determina la oxidación del alcohol y su conversión en ácido acético. Esta enfermedad se manifiesta generalmente en los vinos que poseen poca riqueza alcohólica y se conoce el vino que la padece porque adquiere un sabor avinagrado que progresivamente se vá haciendo mas notable y por que su superficie se manifiesta cubierta de materias blancas que se llaman flores del vino. Se corrige esta enfermedad añadiéndole al vino por cada cien litros, de ciento cincuenta á dos cientos gramos de tartrato neutro de potasa el cual con el exceso de ácido forma acetato y bitartrato de potasa. Cuando la acidez es muy pronunciada y el precio del vino poco elevado es frecuente expender como vinagre el vino que padece esta enfermedad.

La enfermedad conocida con el nombre de *vuelto ó torcido* producida tambien por un fermento, hace á los vinos que la padecen

sosos y desabridos alterando tambien su color. Es muy difícil hacer que los vinos que la padezcan recobren sus propiedades primitivas.

Los vinos que tienen poco tanino pierden frecuentemente su fluidez adquiriendo generalmente una consistencia parecida á la clara de huevo Esta enfermedad que se conoce con el nombre de ahilamiento ó grasa, es fácil corregir añadiendo al líquido una infusión de tanino, las pepitas reducidas á polvo ó el hollejo de las uvas negras; trasegando el vino después de conseguido el objeto deseado.

Reconoce por causa la enfermedad denominada amargo el haber perdido los vinos que la padecen toda la sustancia sacarina, pudiéndose correjir esta enfermedad fácilmente con la adición de mostos ó vinos nuevos.

Otras enfermedades ménos importantes padecen los vinos fáciles de descubrir por el experimentado paladar de los catadores, las cuales no describiremos por ser fáciles de descubrir y remediar.

XIV.—CONSERVACIÓN DE LOS VINOS.

La conservación de los vinos es siempre fácil cuando han sido bien criados. Esta crianza consta de varias operaciones de las cuales pudiéramos decir, son las mas importantes el azufrado de los toneles y la clarificación de los vinos. El azufrado de los toneles se reduce á quemar en el interior de las vasijas que vayan á contener los vinos, unas cuantas pajuelas de azufre con objeto de formar en su interior una atmósfera de ácido sulforoso que no oxida á los vinos ni produce por tanto su acetificación. Y la clarificación de los vinos se opera por sí misma mediante el tiempo y el reposo, ó bien se facilita por la adición á los mismos de una cantidad conveniente de cola de pescado, de albúmina ó clara de huevo y de kaoling; las dos primeras sustancias al coagularse por la acción que sobre ellas ejerce el alcohol que contiene los vinos, forman una especie de malla ó red que precipitándose lentamente hácia el fondo de la vasija, arrastran con ella las sustancias musilaginosas que se encuentran en suspensión en estos líquidos, y las sólidas que suben á su superficie y se conocen con el nombre de *sombrero*; efectos parecidos produce la adición de kaolin pues siendo una sustancia plástica traba lo suficiente para conseguir el fin deseado.

Los vinos despues de criados, tanto para su conservacióu como

para su más fácil trasporte se envasan en pipas de roble ó de encina, reforzadas con aros de hierro ó de castaño, las cuales toman los nombres de botas, medias, barriles de siete y media, octavos y barriles de dos y una arroba según su capacidad, no debiendo esta esceder nunca de 300 litros. Estos barriles deben almacenarse en sitios que tengan una temperatura lo más constante posible, debiendo ser tambien el estado higrométrico un término medio entre la sequedad y la humedad escesiva. Además es preferible que estos almacenes sean subterráneos; su suelo terrizo, la luz que en ellos haya, moderada, debiendo penetrar por las partes altas y laterales, y además estar estos almacenes á cubierto de agitaciones bruscas ó trepidaciones, pues estas remueven las lias (depósito sólido que existen en todos los barriles donde se crian los vinos) produciendo la acetificación.

Por último, deben alejarse de estos almacenes, las maderas verdes, los vinagres y todas aquellas sustancias capaces de experimentar la fermentación acética.

XV—VINAGRE; SUS PROPIEDADES, RECONOCIMIENTO Y CONSERVACION

El vinagre no es otra cosa mas que, una mezcla de ácido acético y agua con algunas otras materias menos importantes, resultante de la oxidación del alcohol y que se obtiene de todos los líquidos que contienen este carburo. Por tanto, los líquidos alcohólicos tales como el vino, lo cidra, la cerveza, la mezlaza y el jugo azucarado de algunos frutos, como igualmente otras varias sustancias, pueden producir el vinagre, siempre que estén expuestas al aire durante algún tiempo, y á una temperatura de 25° á 30° centígrados. En tales circunstancias experimentan un cambio muy notable, pues de picante y cálidas que son generalmente se vuelven ácidas y agrias; propiedades que posee el vinagre.

El cuerpo que estudiamos, puede obtenerse muy fácilmente; pues basta echar en una vasija cualquiera un vino de inferior calidad con alguna pequeña cantiddad de vinagre y exponerlo á la acción del aire para que se acetifique; y este procedimiento tan sencillo y rutinario es el que se sigue generalmente en España para su obtención. Pero hay otros más perfeccionados, que dan un vinagre de mejores condiciones y la acetificación se verifica en menos tiempo; estos procedi-

mientos sumamente sensillos son dos: llamado aleman el uno, y francés ó de Orleans el otro.

El vinagre obtenido del vino que es el mas abundante y el que debemos estudiar, es un líquido ligeramente coloreado de rojo, de olor agradable y sabor ácido y picante. Cuando contiene en disolución materias extrañas experimenta una descomposición lenta en contacto con el aire pues el ácido acético desaparece poco á poco y es reemplazado por materías de apariencia gelatinosa bajo la forma de películas que afectan el aspecto filamentoso.

En el vinagre viven generalmente una porción de infusorios invisibles á la simple vista y cuyo número está en proporción inversa de su fuerza alcohólica. Estos infusorios adquieren á veces, desarrollo tal que son visibles pudiéndose asegurar que en este caso el licor se descompone. Se puede impedir el desarrollo de estos insectos tapando perfectamente las vasijas que contenga el vinagre á fin de impedir el contacto del aire; y cuando están ya formados es fácil darle, muerte haciendo hervir el líquido que los contenga.

El vinagre del comercio no ofrece siempre igual grado de acidez, es decir la misma proporción de ácido puro. Un vinagre debe marcar en un pesa ácidos cualquiera 20'3 grados para reputarse como bueno, pero no debe confiarse tampoco mucho en las indicaciones que den los areómetros pues debe temerse que los vinagres contengan generalmente una porción de sustancias extrañas disueltas que hacen variar su densidad. El mejor medio que hay para conocer un vinagre cualquiera es tratarle por un carbonato alcalino y ver la cantidad que hace falta para neutralizar su acción ácida. Por término medio las partes de vinagre de vino bueno que tambien se llama vinagre de yema, exige para su neutralización ocho partes de creta 8'97 de carbonato de potasa seco y 6'99 de sal de sosa.

Suele añadirse frecuentemente al vinagre, agua, para obtener mayor estipendio en su venta y con objeto de disimular este fraude se añade ácidos minerales ó sustancias acres que le dan una fuerza ficticia. Semejante fraude (que pueden producir graves trastornos en las personas que hagan uso del vinagre) es fácil descubrirlo; el procedimiento mas aceptado para descubrir la presencia del ácido sulfúrico, que es el que generalmente se le agrega, consiste en echar sobre el líquido sospechoso algunas gotas de una disolución concentrad[a]

de cloruro de calcio y calentarle en un tubo de ensayo hasta la ebullición; en cuyo caso si es puro, no se enturbiará, ni producirá precipitado hasta despues de frio; pero en el caso contrario se enturbiará y el precipitado tendrá lugar antes del enfriamiento. Este precedimiento ha sido ideado por Mr. Boettger; hay otro tambien muy sensido ideado por Rnnger, que consiste en calentar en una pequeña cápsula de porcelana un poco del vinagre qne se ensaya, después de haberle agregado préviamente algunas gotas de jarabe ó algunos gramos de azucar blanca; y calentarlo hasta un calor inferior á aquel en que se carameliza el azucar. Examinando después el líquido si se vé que es negro y carbonoso, será señal de que el vinagre contenia ácjdo sulfúrico.

Tambien suele agregársele, aunque no tan frecuentemente, al vinagre ácido nítrico, cuya presencia puede manifestarse mediante el procedimiento anterior, reemplazando la materia sacarina por raspaduras de cuernos ó de cañones de plumas; y si estas sustancias toman un color amarillo pronunciado es señal do que el vinagre contenia el ácido que se buscaba. Por último, las sustancias acres se descubren por un álcalis cualquiera; particularmente por la sosa, puesto que un buen vinagre saturádo con ella debe tener un gusto ligeramente alcalino, pero no cáustíco; mas cuando no sea puro conservará un sabor ardiente.

Los usos del vinagre nos son bien conocidos, puesto que ya los hemos indicados como sustancia antiséptica para la conservación de las materias vejetales y animales especialmente de las carnes; sirve tambien como condimento, siendo juntamente con la sal comun, el que mas aplicaciones tiene en la economía animal; sirve tambien para la obtención del albayalde; y finalmente suele usarse como desinfectante pero su acción no es persistente.

XVI.—CERVEZA.

Se dá el nombre de cerveza, á una infusion de cebada fermentada á la que se adiciona un principio amargo y aromático extraido del lúpulo y cuyo uso está muy generalizado desde hace mucho tiempo.

Hay un número considerable de variedades de esta bebida sobre todo en los paises en que como Inglaterra, Bélgica, Holanda y

otros, no se cultiva generalmente la vid; y en estos paises su fabricación constituye una industria de muy gran importancia.

XVII.—CONDICIONES QUE DEBE REUNIR LA DE BUENA CALIDAD.

Para la acertada esplicación de este punto, diremos antes algo respecto á la fabricación de este líquido.

La cebada como igualmente todos los cereales, tiene mucho almidon y posee sustancias azucaradas, de manera que para que sea apta para producir un licor azucarado fermentecible, es necesario sacarificarla. Esto se consigue sumergiéndola en agua y estendiéndola después en el suelo, en capas regulares de 50 á 60 cm. de espesor, sobre el suelo de una habitación apropósjto en que la temperatura es regular y oscila entre 14 y 15 grados centígrados. En tales condiciones la cebada no tarda en germinar y esta operación llamada maltaje tiene por objeto desarrollar ú originar la diastasa necesaria para la secarificación de la fécula. Según las operaciones efectuadas, parece ser que en la primavera y el otoño es cuando se debe provocar esta germinación; y el malt (nombre que se dá á la infusion de cebada tostada) resulta mejor fabricado, dando á la cerveza ciertos principios que le hace superior á la obtenida en épocas distintas.

Cuando el tallito del grano ha adquirido ya una longitud igual á la que este tiene, lo que sucede á los 8 ó 10 dias, se detiene la germinación exponiendo la cebada á un calor de 50° centígrados, existiendo en las fábricas un aparato apropósito para llevar á cabo esta operación, La cebada después de haber sufrido esta ligera tostación, se reduce á pedazos pequeños y se coloca en capas á 60° y se mueve fuertemente el todo, bien á mano ó bien por aparatos mecánicos.

Durante esta operacion, la diástasa hace al almidon soluble, y lo convierte pronto en azucar. El agua, se carga de azucar, de trina y de otros principios solubles del grano, y después de hora y media ó dos horas de reposo se separa esta disolución del recipiente en que se efectuó y se lleva á otro de mejores condiciones en el cual se verifica la fermentación del licor.

La cerveza así obtenida, no podria conservarse, pues experimentaria en poco tiempo la fermentaeión ácida puesto que encierra

mucha dextrina que es necesario sacarificar, y no poca albumina, que hace falta separar.

Para obtener estos diferentes resultados se hace cocer el liquido con las flores ó conos del lúpulo que le ceden un aceite esencialmente aromático, y un principio amargo y acre; siendo la cantidad de lúpulo empleada variable según la fuerza de la cerveza, el tiempo que se quiera conservar, y el clima del pais para el cual se exporte.

Dadas yá estas ligeras nocciones acerca de su fabricación, diremos algo sobre las condiciones que debe reunir una cerveza para ser declarada de buena calidad. Siendo variadísimo el número de clases de cervezas que se fabrican, y variando notablemente los elementos que las constituyen y la manera de prepararlas según los paises donde se elabora aventurado es, poder indicar en pocas palabras las condiciones que deben reunir para considerarse de buena calidad, toda vez, que es un factor muy importante para hacer esta determación, el gusto de las personas qae han de consumirla; pero en fin, algo diremos y este algo es: que han de tener una fuerza alcohólica de un 2 á un 3 por 100, que contengan además gluten, dextrina, esencia aromática de lúpulo en cantidad nada más que suficiente para darle aroma, y un poco sabor amargo, y tenga además disuelto, un volúmen de ácido carbónico dos veces y media mayor que el suyo. El líquido en estas condiciones es una bebida que estimnla ligeramente el estómago, es alimenticia, estimula el apetito y apaga la sed.

Entre las infinitas variedades de cervezas que se fabrican en Alemania, Hungría, Austria, Inglaterra y Francia, debemos hacer especial mención, de las conocidas con el nombre de *pale-ale* fabricada en Inglaterra, las cuales contienen comunmente un 6 á 7 por 100 de alcohol, son amarillas, límpidas, de buen sabor y en extremo aromáticas.

XVIII—RECONOCIMIENTO DE SUS ADULTERACIONES.

Según repetidos análisis de las cervezas, hechos por procedimientos quimicos, resulta que, la mayor parte de las que se expenden al comercio, están adulteradas, pues no contienen lúpulo ni cebada. Los fabricantes reeemplazan la cebada con la glucosa y el lúpulo con el ácido picrico, la hiel de vaca, la glucosa, nuez vomica, genciana aloes ó cualquier otra sustancia de parecido sabor, y tambien

suelen agregarle glicerina para hacerlas pastosas. Se reconoce la glucosa cuando se trata la cerveza con una disolución en caliente de potasa cáustica la cual dá á aquella un color pardo. Una disolución de acetato de cobre en la cerveza que tenga glucosa la reduce fácilmente por ta ebullición, depositándose óxido cuproso rojo. La glucosa se reduce fácilmente por la ebullicion en una disolución de tartrato-cúprico potásico, depositándose óxido cúprico tambien rojo. El nitrato de bismuto con un esceso de potasa cáustica es reducido en caliente por la glucosa apareciendo un precipitado. El ácido pícrico, se puede descubrir tratando la cerveza por medio de las sales de potasa que forman con aquel cristales amarillos de picrato de potasa. Tales son á grandes rasgos los análisís que pueden efectuarse para reconocer las adulteraciones de la cerveza.

CAPÍTULO II

Cuerpos grasos, alimenticios, lacticinios y huevos

XIX.—DEFINICION Y CARACTÉRES DE LOS CUERPOS GRASOS.

Los cuerpos grasos podemos definirlos en general, diciendo que son, sustancias neutras de consistencia variable, sin color ni sabor muy pronunciados, suaves al tacto, funden á temperaturas poco elevadas, manchan el papel haciéndolo trasparente, sin que pueda restituírsele por el calor su primitiva opacidad ni blancura; arden con llama poco colorada esparciendo humos mas ó menos espesos, y no son solubles en el agua, sino por la accion de los ácidos ó las bases.

Estos cuerpos tienen una infinidad de aplicaciones en las artes y las industrias, en algunas de las cuales, son ellas materias primas. Se emplean entre otras cosas, para disminuir el rozamiento de las máquinas, para formar morteros hidrófugos, y por estas causas y la de fabricarse con ellas bujias y achotes esteáricos, de que tanto consumo se hace en la Marina, podemos formarnos una idea aproximada de su importancia, máxime, cuando tambien sirven para fabricar los jabones, barnices, y para endurecer algunos cuerpos.

A estas aplicaciones debemos añadir que la medicina los utiliza para formar con ellos los ungüentos, ceratos y pomadas.

Estos cuerpos que son productos inmediatos vegetales ó animales, no están formados de una sola sustancia; sino que son, combinacion de varios principios, los cuales, segun las proporciones en que entran en cada cuerpo, producen en estos su estado físico y demás caractéres organolepticos.

Los principios á que hacemos referencia son cuatro; tres ácidos orgánicos y una base de igual naturaleza; los ácidos son, el oléico

estéarico y margárico y la base la glicerina; estos cuerpos aislándolos unos de otros, lo cual es muy fácil, tienen muchas aplicaciones que yá iremos estudiando.

XX.—DEFINICION DE LOS ACEITES.

Son los aceites unos cuerpos grasos, generalmente en estado líquido. de color mas ó menos amarillo, de sabor desagradable y olor particular; sus moléculas resbalan las unas sobre las otras con suma facilidad, no produciendo ruido apenas perceptible en sus trasiegos; son todos menos densos que el agua, en virtud de cuya propiedad nó pueden mezclarse con este líquido; los ácidos y algunas bases les hacen cambiar de coloración, y finalmente mezclados íntimamente con los álcalis terrosos y sales minerales forman los jabones. Se extraen por regla general de las semillas de las plantas oleaginosas y de las hojas de algunas flores.

XXI.—SU DIVISION.

Todos los aceites conocidos podemos dividirlos en dos grupos de caracteres bien distintos, los cuales conoceremos con los nombres de aceites grasos ó fijos, volátiles ó esenciales.

Los aceites fijos son casi todos líquidos á la temperatura ordinaria, tienen un sabor generalmente desagradable, sobre todo, si están recien obtenidos; casi inodoros y de un color amarillo ó amarillo verdoso.

Este grupo podemos subdividirlo en otros dos, comprendiendo en uno á los aceites secantes y á los nó secantes en el otro.

Llámanse aceites secantes, aquellos que obsorven el oxígeno del aire, lo que hace que expuesto al mismo, pierdan su trasparencia y concluyan por solidificarse, no manchando entonces el papel. A los que no esperimentan estos fenómenos; llamamos nó secantes.

Los aceites fijos se obtienen casi todos de las semillas ó frutos de los vejetales oleaginosos; consiguiéndose separarlos de ellos por la presión; y los volátiles aunque se hallan en todas las partes de las plantas oloríferas se obtienen con preferencia de sus flores, separándose de ellas casi todos por destilación.

Los aceites esenciales por otro nombre esencias, son acres, de

un olor fuerte, cáusticos y por lo comun mas ligeros que el agua. Sus colores varian presentándose en el amarillo, verde, azul y no pocos incoloros.

XXII—CARACTERES ESENCIALES DEL ACEITE DE OLIVAS.

Entre los aceites fijos tiene más importancia que ningún otro por sus múltiples aplicaciones, el de olivas, ó sea aquel, que se obtiene por la presión del fruto conocido con este nombre y el de aceitunas.

Está este aceite constituido escencialmente, por dos principios inmediatos; uno líquido, la oleina y otro sólido la margarina, y otras varias sustancías, que le comunican un sabor particular, parecido cuando está recien obtenido al fruto de que se extrae.

La oleina es la parte fluida del aceite, y contiene disuelta á la temperatura ordinaria, el otro principio inmediato que lo constituye; es de color amarillento, resiste bajas temperaturas sin solidificarse á 0°, se decolora por la acción de los rayos solares y forma próximamente las tres cuartas partes del aceite.

El resto del aceite está contituido por la margarina, que es blanca, sólida y se separa de la oleina en la cual está disuelta sometiéndola á temperaturas inferiores á cuatro grados centígrados.

Finalmente, contiene tambien el aceite una pequeña cantidad de materia mucilaginosa la cual está en suspensión y es causa de su opacidad cuando no está clarificado.

XXIII—SU CLASIFICACION COMERCIAL.

Para contestar esta pregunta á satisfacción, daremos una ligera idea sobre la manera de proceder para la preparación del aceite.

Las aceitunas maduras se aplastan bajo una muela y se convierten en una pasta, la cual se introduce en unos capachos de esparto que se someten á la acción de una prensa. El aceite obtenido en esta primera presión, es el de mejor clase y lleva el nombre de aceite virgen.

Después de la primera prensadura, la pasta contiene todavía, considerable cantidad de aceite, y para extraerla se rocia con agua hirviendo y se le somete otra vez á la acción de la prensa.

Después de esta prensadura, queda todavia en la pasta una cantidad de aceite bastante para que sea lucrativa su estracción.

El aceite obtenido en la segunda presión, tiene un hermoso color amarillo, pero adolece de una tendencia grande á volverse rancio, mucha mayor que el aceite virgen.

El primero tiene una reacción ácida y por consiguiente contiene ácidos grasos libres; es espeso, turbio y rancio; teniendo propiedad de formar con los carbonatos alcalinos, un líquido semejante á una emulsion. Un aceite espeso impuro denominado aceite de infierno se separa en las cisternitas, en que se conserva el agua que ha servido cuando se han comprimido las aceitunas. La pasta dos veces prensada se muele otra vez y vuelve á comprimirse.

Resumiendo: de lo expuesto se deduce que el aceite de olivas se conoce en el comercio con los siguientes nombres: aceite virgen, aplicable como condimento de los alimentos; este se obtiene de la primera presion; aceite obtenido en la segunda aplicable aún en el arte culinario; aceite inferior obtenido por la acción del agua hirviendo sobre la pasta procedentee de las operacienes anteriores y que se aplica para el alumbrado y lubrificacion de las máquinas y finalmente aceite obtenido por una nueva molienda y presión de la pasta; y el cual, se aplica únicamente para la fabricación de jabones.

Finalmente se conoce en el comercio con el nombre de aceite clarificado; el vírgen, al cual se le haya separado el mucilag; y refinado, al que se le quita el color y mal gusto, haciéndole pasar por capas de carbon vejetal y animal preparadas en forma de filtros.

XXIV—FALSIFICACIONES DE QUE PUEDE SER OBJETO Y MEDIO DE RECONOCERLAS.

Los aceites se falsifican uniéndoles otros de menos valor ó grasas animales; estas falsificaciones son mucho mas frecuentes en el aceite de olivas que tiene muchas aplicaciones, y por tanto su precio es algo elevado, siendo el cuerpo con que se adultera mas frecuentemente el aceite de adormideras.

Por lo que respecta á nuestro país, creemos que semejantes adulteraciones no son de temer mucho, pues la gran cantidad con que se obtiene y su precio relativamente bajo, le pone á cubierto de cualquier fraude; pero esto no obstante, vamos á indicar someramente

los procedimientos á que podemos recurrir, para demostrar la existencia de los que puede ser objeto.

Uno de estos procedimientos, el mas sencillo y exacto en nuestro humilde concepto, consiste en reconocerlo por medio del oleómetro de Lefebre.

Este instrumento es un areómetro ordinario de peso constante y volúmen variable, cuyo depósito inferior es algo mayor que el que de ordinario, presentan estos aparatos; como igualmente, es algo mayor la varilla ó vástago.

Esta varilla lleva una escala graduada, indicando á su derecha, la densidad de cada aceite, y á la izquierda, el nombre del mismo sobre una franjita del color que toma el aceite que se ensaya, por la acción del ácido sulfúrico.

Ahora bien si sumergimos este aparatito en aceite de olivas y vemos que coincide la superficie del líquido con la señal que le corresponde en la escala; y á más, tratamos una corta cantidad de él por el ácido sulfúrico y nos dá la misma coloración que en ella se marca, podemos casi asegurar que el aceite es puro.

El procedimiento que acabamos de indicar es general para todos los aceites, y ahora indicaremos algunos especiales ó propios, para reconocer los fráudes en el que venimos estudiando.

Yá hemos indicado, que las falsificaciones mas frecuente del aceite de olivas consisten en, agregarle cierta cantidad de aceite de adormideras, cuya presencia en el líquido adulterado puede probarse, por el sabor, por someterse á la agitación el aceite encerrado en una botella y ver si forma ampollitas, indicio seguro de que existe en él aceite de adormideras, pues el de olivas no las forma; por medio de la congelación, pues el de olivas pasa á este estado á las cuatro grados bajo cero, y hasta los quince no le sucede ese fenómeno al de adormideras; por medio del ácido sulfúrico pues este reactivo agitado con el aceite de olivas, en un dos por ciento de su peso le dá un tinte verde muy ligero que despues se convierte en moreno, que tratado por el agua produce un precipitado lechoso, pero si estubiese adulterado el precipitado seria colorado mas ó ménos sucio.

Otros varios ensayos se hacen para cerciorarse de las adulteraciones y de sus proporciones, pero en atención á las razones espuestas al principio de este epígrafe prescindiremos de enumerarlas.

XXV.—MEDIOS DE CONSERVACION DEL ACEITE DE OLIVAS.

Hemos indicado en otro lugar, que los aceites fijos en contacto con el aire, atraen el oxígeno que obrando sobre la materia azoada que contiene los aceites, produce en ellos una especie de fermentación que les comunica un sabor desagradable ó rancio.

El aceite de olivas comprendido en el grupo de los grasos, adolece de este defecto; el cual será tanto mayor, cuanto lo sea la superficie que esté en contacto con la atmósfera y la temperatura de la misma, y por consiguiente, para conservarle en buen estado es necesario tenerlo encerrado en vasijas de boca estrecha que se conservan tapadas y en sitios frescos.

En Andalucia, acostumbra á conservarse él aceite, colocándole en grandes tinajas de barro cocido, las cuales están colocadas en almacenes frescos y húmedos y aún en algunos sitios suelen estar empotradas en el suelo. Puede tambien conservarse el aceite en recipientes de hoja de lata; y en pequeñas porciones, en botellas de cristal. Para su trasporte se hace uso de sacos especiales hechos de pieles.

XXVI.—DISTINTAS COLORACIONES QUE TOMAN LOS ACEITES, POR MEDIO DE LOS REACTIVOS.

El ácido sulfúrico concentrado ó en su defecto asociado con el ácido nítrico, produce en los aceites reaccionando sobre ellos distintas coloraciones, segun su naturaleza.

El experimento se hace del modo siguiente: deposítese en un vaso muy trasparente quince ó veinte gotas del aceite que se quiere estudiar, y se deja caer sobre ellas una gota del ácido, tapando el recipiente con una hoja de papel; desde luego se verá aparecer en el aceite sometido á esta prueba, una coloracion que varia en esta forma:

El aceite de olivas toma un color amarillo pronunciado, que poco á poco se hace verdoso.

El de cacahuets, amarillo gris, sucio.

El de sésamo, rojo vivo.

El de cáñamo, verde esmeralda.

El de linaza, verde oscuro que llega á ser casi negro.

El de algodon, amarillo con estrias oscuras en el centro.

El de adormideras amarillo claro, rodeado de una faja de color gris sucio.

El de colza, azul-verdoso oscuro.

Cuando la mezcla de dos aceites se somete á la accion de este reactivo, se manifiesta una coloracion diferente de la que se obtendria en ellos por separado; que permite reconocer la naturaleza del empleado en el fraude. (Mingues y Ranz.—*Ejecucion industrial del servicio de Subsistencias militares.*)

XXVII.—DEFINICION Y CARACTÉRES DE LAS GRASAS.

Hemos indicado en otro lugar, que bajo el nombre de cuerpos grasos, se conocen unos cuerpos combustibles, que manchan el papel, sin que pueda volvérseles por el calor su opacidad ni blancura; que son de consistencia variables y con colores y olor poco pronunciado.

De este grupo, hemos estudiado ya los aceites ó sean los cuerpos grasos, obtenidos de las semillas de algunos vegetales; y ahora vamos á indicar algo acerca de los cuerpos de esta naturaleza que se obtienen del reino animal, y que se conocen con el nombre genérico de grasas.

Estos cuerpos, que son sólidos á la temperatura ordinaria, blancos, fusibles, fáciles de saponificar por los álcalis, que poseen un olor característico y que están compuestos por la estearina, margarina y oleina, ó sean las combinaciones de los ácidos oleico, esteárico y margárico con la glicerina; se extraen en general por medio de la fusion de los tegidos adiposos de algunas especies animales.

Cuando estos cuerpos se obtienen del carnero toman el nombre de sebo de carnero; si es del puerco, manteca ó grasa de cerdo; si es de la ballena, esperma; y cuando se obtiene de la leche de las vacas, manteca de vaca.

Las aplicaciones de las grasas, son importantísimas, numerosas y variadas; ellas sirven en la economía doméstica como alimento muchas veces y otras como condimento de aquellos, y en las artes y las industrias sirven para fabricar jabones, cosméticos y bugias esteári-

cas: sirven tambien, como materia lubrificante, para disminuir el rozamiento en las máquinas, y la medicina las utiliza para la preparacion de pomadas, ungüentos y emplastos.

XXVIII. —GRASA DE CERDO; SUS ADULTERACIONES Y MEDIOS DE RECONOCERLAS.

La grasa de cerdo, conocida por otro nombre con el de manteca de puerco, es una sustancia de consistencia pastosa á la temperatura ordinaria, de un color blanco brillante, de sabor muy agradable y olor apenas perceptible; pero cuando está en contacto con el aire durante un tiemqo prolongado se enrancia, tomando un color amarillo pronunciado un gusto desagradable y olor fuerte.

Esta sustancia se extrae del tejido adiposo del cerdo, sometiéndose sus pellas á la acción del fuego despues de lavadas. La operación se efectua en grandes calderas de cobre estañadas, y un operario comprime con una pala las pellas reducidas á pedazos, á fin de que salga la manteca fundida. Conseguido esto y cuando se conoce que la operacion está terminada, se cuela el líquido al cual se ha agregado préviamente sal comun, por un lienzo, ó se les trasvasa con cuidado á otras vasijas á fin de separarla de las impurezas que pueda contener, y del tejido fibroso que acompaña á las pellas y su envoltura; que quedan en pedazos pequeños, conocidos con el nombre de chicharrones.

Despues de trasvasada ó colada, se deja reposar la manteca en vasijas donde se coagula al enfriarse, y allí se le conserva, ó en membranas animales llamándose entonces, manteca de vejiga.

La manteca funde á 28° de temperatura en circunstancias ordinarias, y es soluble en veinte y seis veces su peso de alcohol y en el éter.

Efecto de las infinitas aplicaciones y usos que tiene este cuerpo, los espendedores de mala fé suelen adulterarla adicionándole, cuerpos extraños, siendo los mas frecuentes; grasas de más bajo precio, cuya presencia se compreba por el olor y el sabor: el yeso, fácil de descubrir, fundiéndola y dejándola enfriar lentamente, pues aquel irá al fondo; y el agua, que se pone de manifiesto, fundiendo igualmente la manteca y observando la capa acuosa que existirá, entre aquella y el fondo de la vasija.

XXIX.—MANTECA DE VACA; SUS PROPIEDALES Y MEDIOS DE RECONOCER SUS ADULTERACIONES.

La manteca de vaca, es un cuerpo que se obtiene batiendo la nata de la leche de este rumiante con regularidad y durante un tiempo prolongado.

Este cuerpo usado en la economía doméstica como alimento ó condimento, es una sustancia semi-fluida, de un color amarillento y un sabor y olor fresco y agradable. Se compone, como casi todas las sustancias grasas, de oleina y margarina, con una pequeña cantidad de aceites esenciales volátiles.

Suele agregársele á la manteca de vaca otras sustancias y entonces pierde en parte ese color amarillo que parece tratan de dárselo por medio del azafrán: de manera que hay que desconfiar de las mantecas que presenten un color amarillo subido.

XXX.—QUESOS; SUS RECONOCIMIENTO Y MEDIOS DE CONSERVARLOS.

Los quesos, muy importantes como sustancia alimenticia, están formados por las partes sólidas de la leche, que se obtienen coagulando la caseina. Esta coagulacion puede verificarse en leches con crema ó descremadas; ya en frio ó en caliente; resultando de esto que la materia del queso es mas ó menos rica en albúmina y manteca, y por tanto, sus propiedades varian notablemente de una clase á otra. Para obtener los quesos de la leche, hay que someter esta materia á varias operaciones que generalmente son, la coagulacion, separacion del suero, prensado y conservacion; de las cuales únicamente estudiaremos la última.

Los quesos, no sólo se diferencian entre si por los diversos modos de fabricarlos, si que tambien por las leches empleadas para su obtencion; y en este concepto pueden dividirse en quesos de leche de vaca, quesos de leche de ovejas, quesos de leche de cabra y quesos de varias leches.

Al primer grupo corresponden, entre otros, los quesos de Chester, Flandes, Parmesano y el de Gruyere. Este último, que es uno de los mas preciados, se distingue por presentar cuando se corta, unos huecos grandes llamados ojos, bañados por una manteca líqui-

da de aspecto amarillento, que es el mismo que tiene la pasta; su sabor y olor son agradables y al introducirse en la boca se deslie fácilmente en los jugos salivares.

Estos quesos se fabrican en moldes especiales, cuya forma es la de un cilindro de mucha base y poca altura, siendo sus tamaños exagerados; lo que sirve para distinguirle á la simple vista de los demás quesos.

Para conservarlos es suficiente espolvorear diariamente su superficie con sal molida, despues prensarlos y colocarlos en almacenes ó depósitos especiales, donde se desarrolla una fermentacion lenta que les dá el sabor y olor que los caracteriza; despues de lo cual no necesitan mas cuidado.

El queso de Chester y el Parmesano son parecidos al anterior, pero de menos consistencia, peor gusto y dimensiones mas pequeñas.

El de Flandes se presenta generalmente en forma esférica, es mas amarillo que los anteriores y su gusto varía notablemente; para su conservacion se pinta exteriormente con una sustancia roja, inofensiva para la salud.

Al segundo grupo corresponde los llamados quesos de oveja, manchegos y mallorquines, y los renombrados de Mompellier, de sabor delicado, mantecoso y de poca consistencia.

En la tercera clase figuran los quesos de cabra ó blancos que se venden al por menor, recien obtenidos, y que para trasportarlos se espera á que tengan algun tiempo de hecho, teniendo en este caso el defecto de endurecerse mucho, pero se puede evitar este inconveniente introduciéndolos en borras ó en aceites de olivas, que al mismo tiempo que les dán blandura, sirven para conservarlos.

Por último, á la cuarta clase pertenecen los quesos de Roquefort, fáciles de distinguir de los demás por su olor especial y característico, su aspecto interior que parece estar llenos de moho y por tener además una porcion de gusanos y otros insectos que le dán un aspecto repugnante á las personas que no están acostumbradas á su uso.

Están hechos estos quesos con leche de cabra y de oveja, como gualmente los llamados de Mont-Cenis y Lavissage.

XXXI. —LECHE; SU RECONOCIMIENTO, CONDICIONES QUE DEBE REUNIR PARA SER RECIBIDA Y SU CONSERVACION.

La leche es un líquido natural segregado por las glándulas mamárias de las hembras de los mamíferos, constituido por un cuerpo graso llamado manteca, mantenido en suspension en una disolucion de sustancias albuminóideas conocidas con el nombre de caseina.

Este líquido sirve para la nutricion de los animales recien nacidos, pues encierra todas las sustancias orgánicas y minerales necesarias para la conservacion de la vida animal durante su primer periodo, y en proporciones suficientes.

Sirve tambien la leche como alimento de las personas adultas, siendo proporcionada para este objeto por las vacas, cabras y ovejas, y raras veces por otros animales, pues la leche de burra que tambien suele beber el hombre, es mas bien una sustancia tónica que alimenticia Estas leches se diferencian unas de otras por las diversas proporciones en que se encuentran en ella las sustancias que la forman, y los caractéres comunes á todas son los siguientes: son líquidos opacos, de color blanco-mate ligeramente amarillento, de olor aromático variable, sabor dulce algo salino, densidad variable entre 1,029 y 1,033. Las leches son mezclas de un líquido acuoso con sustancias insolubles en el agua y en un estado extremo de division; el microscopio nos manifiesta que su color es debido á la presencia de pequeños glóbulos generalmente esféricos amarillentos, que son los glóbulos de la leche. En el reposo, estos glóbulos se reunen en la superficie superior de la leche y forman la crema, debajo de la cual se encuentra un líquido azulado trasparente que contiene en disolucion el azúcar de leche, la caseina y algunas sales. Si se deja en reposo durante algun tiempo, una parte del azúcar de leche se trasforma bajo la influencia de la caseina en ácido láctico, que coagula la leche.

La leche, cualquiera que sea su naturaleza y el animal de que proceda, se halla compuesta de cuatro principios orgánicos, que son: la nata ó materia mantecosa, la caseina, el suero y el azúcar ó sal, esencial de la leche.

Estas sustancias no están unidas por una gran afinidad, de manera que puestas en un prolongado reposo, se forma en su super-

flece una capa de una sustancia ligera, espesa y grata al paladar que es la nata, la cual se solidifica en parte formando la manteca; la parte solidificada abandonada en el líquido se acetifica formando un coágulo blanco y opaco del que se desprende un líquido amarillento ó verdoso; este líquido toma el nombre de suero, y evaporado, produce un cuerpo cristalizado de sabor dulce, que es la lactosa ó azúcar de leche.

Las condiciones que deben reunir las leches para ser reputadas como buenas, son: que procedan de animales sanos y bien alimentados, que no se hallan alterado por la accion del aire y tengan su sustancia constitutiva en proporciones convenientes. Así, por ejemplo, la de vaca tendrá 86'50 de agua, 4'05 de materias minerales y 4'50 de lactosa; la de cabra 87'50 de agua, 4'20 de manteca, 4 de azúcar, 13'70 de caseina, 0'86 de sustancias minerales, 3'10 de lactosa; y en parecidas proporciones las demás leches.

La leche se adultera adicionándole agua, almidon, dextrina, etcétera, siendo fácil averiguar estas adulteraciones sabiendo que una buena leche tiene siempre de un doce á un quince por ciento de nata, pues de estar falsificada tendria menos cantidad. Estos fraudes pueden descubrirse fácilmente por medio del densímetro, cremómetro, lactoscopio y lactobutirómetro.

El densímetro es un areómetro de peso constante y volúmen variable, y sirve para marcar la densidad de la leche. Esta, en el estado de pureza, es 1'031; y 1'033 si está descremada; y la del agua es 1; es decir, que un litro de agua pesa mil gramos, uno de leche mil treinta y uno, y si ésta está descremada mil treinta y tres; por tanto, siempre que introducido el aparato marque menos densidad que la de la leche, indicará que á esta le ha sido adicionada agua.

La varilla del densímetro está dividida en 28 partes, de las cuales la superior marca 14 y la inferior 42 (es decir, la superior 1014 y la inferior 1042, toda vez que se suprimen las dos primeras cifras de la izquierda, por ser siempre la densidad de la leche mayor de 1); tiene además la varilla dos franjas, una amarilla donde se marca la densidad de la leche que tiene crema, y otra azul para la descremada, y para reputarse la leche como pura debe marcar las divisiones 29 á 33 si es leche con crema y 32'5 á 36'5 si es descremada. Si la leche tuviese agua, las marcaciones serian inferiores, y

sería fácil averiguar aproximadamente la cantidad de este líquido adicionada, teniendo presente que cada décimo de agua disminuye próximamente en 3 grados la densidad de la leche con crema, y en 3'25 la descremada.

Con el cremómetro se vé la cantidad de crema que tiene una leche; este aparato se reduce sencillamente á una probeta de pié dividida en cien partes iguales, y para usarla se llena de leche, la que se deja reposar durante diez ó doce horas si se opera en verano, y catorce ó diez y seis si en invierno, al cabo de cuyo tiempo la nata toda habrá subido á la superficie; se observa despues el aparato y si la nata que se distingue ocupa las doce primeras divisiones, la leche será buena, pero si ocupase menos indicaria la adicion de agua.

El lactoscopio es un aparato que mostrando la opacidad de la leche indica su pureza. Consiste en un anteojo compuesto de dos tubos encajados el uno en el otro, llevando en el extremo de uno, una lente objetiva y en el otro una ocular. El tubo ocular, que es el que está dentro, lleva una regla dividida en 5o partes iguales que sirve para apreciar la riqueza mantecosa de la leche. Está fundado el uso de este aparato en que la leche es tanto mas opaca cuanto mas nata tiene. Para operar con este instrumento, se procede del modo siguiente: se introduce en el tubo por un orificio que tiene en la parte superior, una cantidad determinada de leche y se trata de ver á través de ella la luz de una bujía colocada delante del objetivo. Puesto el observador en la oscuridad, mira al través de los cristales la referida bujia, separando ó uniendo poco á poco los tubos hasta ver su llama. Conseguido esto, examina los grados que ha tenido que recorrer el tubo objetivo, ó lo que es lo mismo, la opacidad ó espesor de la leche, y por tanto, la cantidad de manteca, toda vez que, á cada grado de opacidad, corresponde la separacion de un milímetro. Las buenas leches deben marcar treinta grados del lactoscopio, siendo indicio de estar falsificada si tienen ménos.

Por último, el lactobutirómetro es un tubo de cristal abierto por su parte superior y dividido en tres partes iguales, cada una de las cuales se subdivide en ciento. Sirve el aparato para ver la cantidad de manteca que tiene la leche, y para operar con él se llena de aquel líquido el tercio inferior agregándole una gota de legía de potasa o sosa; vertiendo en él despues éter en cantidad suficiente para

llenar el segundo tercio; agitándolo despues fuertemente y dejándolo luego en reposo, introducido en agua á 60 grados de temperatura, no sin haber acabado de llenar el tubo con alcohol. Despues de un poco de tiempo la manteca se separa, viniendo á la superficie, donde podrá examinarse fácilmente.

Los ensayos que hemos indicado, están encaminados á descubrir en la leche la adicion del agua, y ahora indicaremos los necesarios para descubrir las de el almidon, fécula, dextrina y otras. Si tiene fécula se puede averiguar fácilmente coagulándola con el ácido sulfúrico y filtrando el suero; tratado el coágulo por la tintura de yodo tomará un color azul. Cuando tiene dextrina se procede como en el caso anterior, tratándola por el alcohol, que precipita esta sustancia y disuelta en agua y tratada por el yodo se pondrá roja.

Para ver la falsificacion con el almidon se añade á la leche unas gotas de vinagre, se hierve y se filtra despues en frio, y se precipitarán las materias protéicas y grasas aunque incompletamente, siendo entonces fácil descubrir la materia amilácea por la accion del yodo.

Otro procedimiento moderno consiste en tomar una poca de arcilla, calentarle á cien grados y despues de dejarle enfriar, mojarla; ponerla en una vasija que contenga ácido sulfúrico, y con una pipeta graduada verter en el centro nueve ó diez gramos de leche diluida en un volúmen de agua igual al cuajo, y cubrir el todo con una campana para evitar la evaporacion. A las dos ó tres horas la parte acuosa habrá atravesado la arcilla, quedando las sólidas ó sean la caseina y las materias grasas sobre ella, las cuales se separan con un cuchillo de cuerno. Se toman estas sustancias sólidas, se las coloca en un vidrio de reloj tarado y se las pesa despues de haber sido secadas á una temperatura de cien grados; despues se pulveriza, se coloca en un filtro y se lava con éter y despues con alcohol absoluto, que disolverán todas las materias grasas; se recojen estos líquidos, se evaporan hasta la sequedad, y el resíduo sólido que dejen será la caseina que contenia la leche.

Para conservar la leche pueden usarse la exclusion de su contacto con el aire atmosférico, y el descenso de temperatura y todos los aconsejados para la conservacion de las sustancias orgánicas que ya estudiaremos mas adelante. Se puede conservar tambien durante ocho dias adicionándole á cada litro una cucharada de un liquido

compuesto con el producto de la destilacion en agua del rábano silvestre.

Puede conservarse durante uno ó dos días en invierno, y algunas horas en verano por la adicion de pequeñas cantidades de bicarbonato de magnesia; y tambien elevando su temperatura hasta cien grados é introduciéndola despues en vasijas herméticamente cerradas; pero este último medio hace que pierda el sabor fresco y azucarado que le es caracteristico.

En el comercio se expende una sustancia llamada lacteina, que no es otra cosa más que la leche reducida á pasta seca, por la evaporacion, merced a una corriente de aire frio. Para convertir esta sustancia en leche basta disolverla en agua.

XXXII —HUEVOS; SUS USOS, RECONOCIMIENTOS, CONDICIONES PARA SU ADMISION Y CONSERVACION

Los huevos son, productos animales suministrados por todas las aves, de los cuales nacen estas; y forman uno de nuestros alimentos mas preciados y nutritivos. Bajo este último concepto, nos ocuparemos especialmente de los huevos suministrados por las gallináceas, puesto que cuanto digamos respecto á ellos, es aplicable á los demás.

Hay que advertir que los reptiles, los peces, los crustáceos, y en general todos los animales ovíparos, ponen huevos, puesto que de ellos nacen, pero estos no debemos estudiarlo, por cuanto nó figuran entre los alimentos de nuestro cutodiano uso.

Los huevos de algunos peces, como los del atun, bonito y otros, que como sabemos ponen estos animales á millares, sirven como alimento algunas veces, pero deben considerarse como pescado seco, mejor que como huevos.

Los huevos de las gallinas, (tipo de las gallináceas), afectan una forma especial, y en ellos hay que considerar tres partes distintas, que son: la cáscara, que es una capa exterior blanca y frájil, recubierta en su interior de dos membranas, que dejan hácia su vértice redondeado, un espacio vacio llamado cámara de aire; esta cáscara, está formada principalmente de carbonato de cal y magnesia, fosfato calcáreo y óxido de hierro y una materia animal, probablemente de na-

turaleza albuminoidea, que sirve como para unir las sustancias anteriores; de la albúmina ó clara de huevo, que es un liquido espeso y trasparente, de color blanco verdoso, y que está compuesto de agua, albúmina, sales alcalinas, y pequeñas cantidades de azufre, que dán orijen al hidrógeno sulfurado que tienen los huevos podridos, y finalmente, de una parte central, llamada yema, que encierra un principio albuminóideo llamado vitelina, agua, materias grasas, materias orgánicas azoadas, materias colorantes rojas y amarillas, ácido fosfórico unido á la glicerina, fosfatos de cal y de magnesia, cloruros de sodio y de potasio, sal amoniaco y sulfato de potasa, é inapreciables cantidades de ácido láctico y de hierro.

Los huevos se emplean como uno de los alimentos más agradables, nutrivos, y de uso general. Además, la clara sirve, para la clarificación de los vinos, los jarabes, y algunos otros líquidos, y para fijar los colores, y la yema se utiliza en farmacia para la extracción de la vitelina, ó aceite de huevos.

Bajo la influencia del aire, que penetra en los huevos por los poros de su cáscara, entran en descomposicion las sustancias que lo forman (principalmente la albúmina) dando orígen á la formacion del hidrógeno sulfurado que comunica á los huevos un olor infecto, que no se percibe hasta despues de rota la cáscara. Se puede, sin embargo, sin romper un huevo, conocer si está bueno ó malo, y si es fresco ó añejo. En efecto, son indicios de su bondad, que introduciéndolos en agua hirviendo, se sumerjan con rapidez, que visto á la luz presenten distintamente la clara y la yema; y que agitado en la mano, no se mezclen estas dos sustancias. Para averiguar aproximadamente el tiempo que lleva de puesto un huevo, se introduce en un líquido formado por una disolucion de sal comun en agua: en la proporción de 125 gramos de cloruro de sodio, en un litro de agua: hecho esto, si el huevo es del dia, se precipitará al fondo, si tiene cuando ménos tres dias flotará, y si pasa de cinco, sobrenadará saliendo del líquido tanto más, cuanto mas tiempo lleve de puesto. Este ensayo de resultados en cierto modo exactos para los huevos que han estado expuestos al aire, nó dá resultados iguales con los que hayan estado introducidos en un líquido cualquiera.

Para conservar los huevos, se han ideado algunos medios, que consisten en impedir la evaporación de sus líquidos, y por consi-

guiente oponerse á la entrada del aire en ellos. Esto se consigue por regla general, introduciéndolos en barriles ó cajones, que tenga serin, paja ó frijoles si la conservación se desea por pocos dias, pero si há de ser algo largo, el tiempo que se desee conservarlos, es necesario cubrirlos con una materia impermeable, grasienta ó gomosa; por ejemplo, un barniz de aceite cualquiera; ó bien introducirlos en una lechada de cal.

El Profesor Sace de Neufchâtel, en Suiza, há ponderado el uso de la parafina estendida en capas ténues, sobre la superficie de los huevos para su conservación. Un kilógramo de esta sustancia, puede conservar 2 000 huevos, siendo por tanto muy barato su empleo. Los huevos parafinados, son un poco más brillantes que en el estado ordinario, y más suaves al tacto. Es preferible el empleo de la parafina, al del agua de cal.

Mr. Durand, recomienda para la conservación de los huevos, el empleo, de una solución de silicato de sosa, que los conserva durante largo tiempo; y por último Mr. Chambord, há propuesto otro método que consiste, en romper los huevos, y secar después sobre placas de porcelana, ó vidrio, sus yemas y claras, hasta dejarlas reducidas á una pasta, la cual se pulverisa después y conserva al abrigo del aire. Cuando se quiere utilizar este cuerpo, se usa por cada kilógramo de él, dos de agua fria, en la que se bate, obteniendo aproximadamente, las materias alimenticias contenidas en 100 huevos, y en estado fácil de aplicar á los usos culinarios. Este método, proporciona grandes ventajas para la alimentacion, en largos viajes.

CAPÍTULO III

Condimentos y estímulantes, azúcares y productos derivados.

XXXIII—AZCÚCARES; SUS PROPIEDADES Y CARACTÉRES, RECONOCIMIENTO Y CONSERVACION.

Se dá el nombre de azúcares á los principios inmediatos orgánicos que bajo la influencia del agua y de un fermento pueden fermentar trasformándose en ácido carbónico y alcohol.

Se conocen cuatro especies principales de azúcar, cada una de las cuales pueden presentar variedades más ó menos numerosas y aquellas son las siguientes: 1.ª El azúcar ordinaria ó comercial llamada científicamente sacarosa y vulgarmente azúcar de caña ó de remolacha, según su orígen y que está caracterizada por un sabor dulce muy pronunciado por la facilidad con la cual cristaliza en grandes prismas oblicuos de base romboédrica y por su composición que se representa por la fórmula C^{12} H^{11} O^{11}. 2.ª La glucosa ó azúcar de azúcar de almidon ó fécula, que tiene un sabor fresco y poco azucarado comparado con la anterior; cristaliza en pequeños cristales de de forma no definida y se representa por C^{12} H^{12} O^{12} 2HO. 3.ª el azúcar liquida incristalizable ó azúcar de fruto de un sabor muy azucarado y estado semi-fluido; su fórmula es C^{12} H^{12} O^{12} y 4.° y último; el azúcar de leche llamado tambien lactina y lactosa que es poco soluble en el agua, tiene muy poco sabor azucarado y cristaliza en diminutos paralepipedos muy duros; se representa por las fórmulas C^{24} H^{24} O^{24} y 2 (C^{12} H^{12} O^{12}).

De estas cuatro clases de azucar nosotros únicamente estudiaremos las comprendidas en el primer grupo especialmente el azúcar de caña que es el tipo del mismo. Este azucar cuando está bien puri-

ficada presenta los siguientes caracteres: es un cuerpo sólido, blanco, inodoro, cristalizable en prismas romboidalesen cuyo caso si estos son de gran tamaño toman el nombre de azúcar-candi; su densidad es de 1,606; es soluble en el agua fria en proporcion de un quinto de su peso y en toda proporción cuando está hirviendo; si se somete al fuego en un crisol se funde, hincha y colora de oscuro, desprendiendo un olor á caramelo; si se continua la acción del fuego desprende una porcion de gases qee se inflaman y deja un residuo de carbon muy esponjoso y si se quema esta la cantidad de ceniza que se produce es pequeñísima.

El azúcar sobre todo la terciada ó morena se falsifica con la adicion de harina, tierra, arena, fécula de patatas, sulfato de potasa, glucosa y alguná vez con azúcar dé leche.

Disolviendo la azúcar en agua fria se reconoce si contiene harína, fécula ó sustancias terrosas, pues estas se precipitan desde luego y dan á conocer sin dificultad; la harina y la fécula se depositan con mas lentitud dando al líquido un aspecto lechoso, y si se le añade unas gotas de yodo toma un color azul.

El sulfato de potasa se descubre quemando en un crisol parte del azúcar sospechoso, lavando las cenizas y concentrado por evaporacion el líquido con que se laven, con lo que se formarán y depositarán los cristales de sulfato, en caso de existir. La adulteración con la glucosa hace á la azúcar blanda y untuosa tomando en presencia del aire una coloracion amarilla. Se puede descubrir este fraude, lavando el azúcar con alcohol ligeramente acidulado con ácido acético y saturado por completo de azucar-candi; este liquido disuelve la glucosa y el azucar incristalizable pero no ataca el azucar de caña ni de remolacha puesto que se encuentra saturado de ella; el peso que pierde el azúcar que se ensaya representará la proporción de glucosa.

Por último, el azúcar de leche se descubre igualmente por el alcohol, pues aquella sustancia es insoluble en este líquido, mientras que la azúcar ordinaria se disuelve.

Las aplicacioues del azúcar, son de todos tan conocidas que aunque muy variadas prescindimos de enumerarlas.

XXXIV—CACAO.

El cacao es la almendra ó fruto de un árbol que crece expontáneamente en la parte meridional de Méjico, en Venezuela y comarcas limítrofes.

De estos granos, se servian como de moneda los naturales de Méjico, cuando aquel imperio fué conquistado por Hernan-Cortés, y los casiques y personas acomodadas del país lo usaban como alimento ó condimento: y de allí fué importado á España en el año 1520.

La almendra del cacao es de un aspecto parecido á la almendra dulce, aunque es mas corta y gorda que esta: tiene un sabor agradable y algo oleaginoso.

XXXV.—CHOCOLATE.

El chocolate es un compuesto de almendra de cacao tostada y reducica á polvos, con azúcar, y á cuya mezcla se adiccionan para darle mejor sabor ó aroma, vainilla, canela ó clavo. Los chocolates se dividen en dos clases, chocolates alimenticios y chocolates medicinales.

Los primeros que son de los que nos ocuparemos, se destinan como su nombre lo indica á la alimentacion, y sirven de desayuno, á mas de 50 millones de seres humanos, teniendo entre otras las propiedades de moderar las funciones vasculares, dar descanso al cuerpo, calmar el hambre y retardar la trasmitación de las materias y disminuir las pérdidas de los tejidos en un tiempo dado Los segundos se usan con frecuencía con objeto que sirvan de vehículos, á ciertas sustancias medicamenïosas, que tengan mal sabor; y pueden ser según estas sustancias, chocolates pectorales vermífugos, tónicos febrífugos y purgativos.

XXXVI—CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR, PARA DECLARARSE DE BUENA CALIDAD.

Para que un chocolate alimenticio, se considere de buena calidad, debe estar bien preparado su color debe ser oscuro, su sabor dulce y agradable, debiendo adquirir un estado pastoso en la boca,

y una consistencia media, cuando se le une con agua ó leche caliente.

XXXVII—MEDIOS DE RECONOCIMIENTO.

Aunque nó en tan gran escala como el café, suelen adulterarse los chocolates, con la harina de diversas semillas, muchas de ellas bastante poco parecidas á la del cacao, con tal que tengan un principio algún tanto aromático, abundancia de grasa y de materias alimenticias; en cuyas condiciones se encuentran las castañas, las nueces y algunas semillas oleaginosas.

Tambien se falsifican, sustituyendo la harina de cacao por la de trigo, la fécula de patata, la manteca de coco, el sebo, la creta ó el yeso.

Para descubrir estos fraudes basta en la mayor parte de las veces, el exámen físico del chocolate, pues ni el color, ni el gusto de los falsificados, se parecen á los del verdadero. Caso de no ser suficiente el exámen físico, el empleo de algunos reactivos pondria de manifiesto las adulteraciones; pero no siendo este alimento, muy empleado en Marina, prescindimos de ser lo extenso que se debe, para indicar estos procedimientos.

XXXVIII—CANELA.

La canela es una corteza aromática, privada de epidermis, que proviene de las ramas nuevas de algunos árboles *binamomus*, de la familia de las *lauriaceas*.

Se emplea esta sustancia en medicina como tónica, exitante y cordial; y por la gran cantidad de aceite volátil que contiene, es muy buscada, como aroma, en perfumería; obteniéndose de ella, una esencia sumamente olorífera; tambien se emplea como condimento, tanto en el arte culinario, como en confitería.

XXXIX—SUS CLASES Y CONDICIONES.

Hay en el comercio dos especies de canela que comprenden numerosas variedades; siendo las principales, la canela de Ceylan, la de China, la de la India ó Malabar, la de Panday la de Sumatra y la mate.

La primera de ellas es la más estimada, tiene un sabor agradable, aromático, caliente, ligeramente picante y azucarado. La segunda ó sea la de China, es menos estimada que la precedente y es muy abundante en el comercio: su sabor es cálido y picante; y por la destilación dá mucho aceite volátil, pero de un olor menos suave que el producido por la canela de Ceylan. La canela de la India ó de Malabar, se distingue por tener un olor muy débil y sabor mucilaginoso. La canela del Panday, es una variedad, que disfruta por mitad las propiedades de la de China y la de Ceylan. La de Sumatra, es compacta y mucilajinosa y conserva con frecuencia parte de su epidermis, Y por último la canela mate, se distingue por tener las caras internas de sus planos, como barnizadas y brillantes, y ser su sabor muy agradable, pero débil.

XL—MEDIOS DE RECONOCER SU BONDAD.

Todas estas diversas especies de canela se distinguen fácilmente unas de otras por su composicion y extructura física; y para apreciar su bondad ó buenas condiciones se inspeccionará detenidamente, y si se vé, que presenta una superficie limpia de epidermis, un color rojo oscuro subido, y un sabor agradable, caliente y oloroso al masticarlas, hay indicios suficientes para considerarlas buenas.

Algunas veces se falsifica la canela de Ceylan, con la canela sometida ya á la destilacion; pero se conoce este fraude, porque su color es oscuro más subído, y el olor y su sabor, son casi nulos; además al microscopio, los granos amiláceos del parenquina aparecen deformados.

XLI—PIMENTON.

Se dá este nombre á una clase de pimiento que se dejan secar y despues se reducen á polvo por medio de la molienda El color de este polvo es rojo, con un tinte subido, su sabor poco pronunciado, pero algo picante, y el olor es fuerte y en cierto modo nauseabundo.

La principal aplicacion de este artículo es en chacinería; y apenas si se falsifica ó adultera, pues el bajo precio que alcanza le pone á cubierto de toda sofisticacion.

XLII —PIMIENTA; SUS CARACTÉRES, RECONOCIMIENTO Y ADULTERACIONES.

La pimienta es el fruto del pimentero comun (recolectado antes de su madurez) árbol oriundo de las Indias Orientales, pero que se cultiva hoy en todos los paises situados en las regiones tropicales, y en la península de Malaca, las islas de Borneo, Java y Sumatra en donde se obtienen enormes cantidades.

En el comercio se presentan dos clases de pimienta, la negra y la blanca.

La primera se presenta en granos esféricos del grueso de un guisante próximamente, con su pericarpio arrugado ó envuelto, envoltura oculta de grano duro y blancuzco, dotado de un sabor acre y ardiente y olor característico. Hay tres variedades de esta pimienta, la pesada de grano esférico regular y poco arrugado, la semi-pesada de grano ménos grueso, ménos regular y envoltura menos arrugada y la ligera, que tiene ménos densidad que las anteriores de granos desiguales, de lcorteza sumamente arrugada y color negro ceniciento.

La segunda variedad ó sea la pimienta blanca es la anterior, á la cual se le ha desprovisto de su envoltura pericarpica, haciéndole hinchar mediante su inmersion en agua, para que despues de secada al sol, fuese fácil quitarla por el frotamiento. Posee las mismas propiedodes que la anterior, aún cuando con mas energia.

Tanto la una como la otra se emplean como condimento, expendiéndose para tal objeto ya en granos, ya en polvos finos ó gruesos. Tambien suele tener aplicaciones en farmacia.

Este artículo no está á cubierto de las falsificaciones y fraudes; siendo las mas frecuentes las siguientes: en Lion, con semillas de nabos cubiertas con una pasta de color oscuro, compuesta con harina de centeno y parte de pimienta, se falsifican los granos de pimienta negra. pero se puede reconocer sencillamente por el gusto y su estructura molecular.

La pimienta blanca es decir la negra desprovista de su película pericarpica está algunas veces cubierta con una capa de goma, fécula, carbonato de cal y algunas veces carbonato de plomo. Para reconoces estas falsificaciones se introducen y agitan los granos de pimienta

en agua destilada recogiendo el polvo que se precipita. Este polvo, se examina despues por los reactivos, debiendo producir por la accion del yodo, un color azul cuando contenga fécula; dar esfervecencia; tratado por un ácido cuando contenga un carbonato; empleándose el ácido clorhídrico para descubrir el carbonato de cal, pues tratado el residuo por el oxalato de amoniaco dá un precipitado, lechoso, y el ácido nítrico por el carbonato de plomo, pues dá una solucion que se ennegrece fácilmente. Tambien pueden reconocerse estas falsificaciones por medio del exámen molecular.

XLIII.—AZAFRAN; SUS CARACTÉRES, RECONOCIMIENTO Y ADULTERACIONES.

La sustancia que nosotros conocemos con el nombre de azafran, no es una flor; sino los estigmas de las flores de la planta del mismo nombre de las familias de las Irídeas, conocidas botánicamente por *crocus sativus*.

Se distingue esta sustancia por ser un cuerpo filamentoso, de un color amarillo, ó mejor aún, amarillo rojizo ó de fuego; por poseer un olor penetrante bastante agradable, ser su sabor picante y amargo, y contener un principio colorante, suficiente aun cuando sea en poca cantidad, para comunicar á una masa considerable de alcohol ó agua, un color amarillo dorado.

Debido al elevado precio que alcanza el azafran, (pues un kilógramo vale próximamente de 75 á 100 pesetas) los expendedores de mala fé suelen adulterarlo; siendo el fraude mas frecuente, el agregarle los apéndices pilosos de la mazorca de maiz, cortados á trozos pequeños y pintados; pero puede descubrirse este fraude por el olor y el sabor.

Tambien se pone de manifiesto esta adulteracion, tratando el azafran por el ácido sulfúrico, que producirá una tintura de un color azul ó lila si el azafran es puro; ó por el ácido nítrico que lo convertirá en verde. Cuando no sea puro, la tintura será oscura carbonosa. El azafran, para que conserve sus propiedades, es necesario tenerlo en envases especiales á fin de que no esté expuesto á la accion de la humedad. Las aplicaciones de esta sustancia son: como materia tintórea,—aun cuando ya apenas si se destina á este objeto, pues su tinte, aunque muy bello, tiene el inconveniente de no ser muy

permanente,—en medicina para la obtencion del láudano, que sirve de calmante; en la economía doméstica en pequeñas proporciones como condimento; y en la industria para dar un color amarillo á ciertas pastas alimenticias.

XLIV.—CAFÉ; SUS CARACTÉRES, VARIEDADES, CLASIFICACION, ADULTERACIONES Y MODOS DE RECONOCERLAS.

El café es el fruto de un árbol perteneciente á la familia de la *rubiaceas*, que se distingue con el nombre de *coffea arábica*, originario de las partes mas cálidas de la Arabia y la Etiopía, el cual suele alcanzar una altura de cinco á seis metros; aunque por regla general se procura, por medio de podas, impedir su crecimiento para facilitar la recoleccion del fruto.

Este fruto, ó sea lo que denominamos café, tiene el aspecto de una cereza, de color rojo subido y sabor agri-dulce; en cuyo interior se encuentran dos granos ó semillas en contacto por su cara interna. Estos granos afectan una forma próximamente esferoidal cada uno, y los dos unidos la de un esforóide. La cara interna de cada grano es plana, con un surco bastante profundo en su sentido longitudinal, y la cara exterior es convexa. No siempre se presentan en cada fruto dos granos precisamente, pues hay veces en que, por haber abortado uno de ellos, aparece solamente uno, y otras en que existen tres y cuatro.

La aplicacion principal y única del café es, el proporcionar por medio de su infusion en el agua hirviendo, despues de seco y tostado, una bebida sumamente agradable y un digestivo eficaz.

Para conseguir este objeto, se principia por desecar al sol, el fruto recolectado, con lo cual la película ó membrana que envuelve á los granos se hace quebradiza, siendo fácil separar de ella los granos por medio de una ligera presion. Los granos, libres ya de envolturas, se exponen á la accion del fuego, que les hace aumentar un tercio de su volúmen y perder de un diez y seis á un diez y siete por ciento de su peso; haciendo al mismo tiempo friable la materia leñosa, y formando una sustancia oscura, amarga y soluble en el agua, procedente de la alteracion de la glucosa y la dextrina, que existe en el café; y tambien un principio aromático estudiado por Boutron y Fremy con el nombre de *cafeoua*, al que se atribuye el

aroma característico de esta sustancia. Tanto este principio, como el amargo, que es debido á la *cafeina*, provienen evidentemente de la torrefaccion del grano, puesto que, cuando estos están verdes, se ponen en infusion verdes ó sin tostar, el infuso no tiene ninguna de estas cualidades. El objeto del tostado, es por tanto, facilitar la descomposicion de la parte soluble del café y trasformarla en principio amargo y principio aromático. Para tostar el café se disponen sus granos en tostadores cilíndricos que se hacen girar sobre el fuego para que su accion alcance por igual á toda la superficie; debiendo verificarse las rotaciones del cilindro de un modo uniforme y graduado. Se conoce cuando el café está suficientemente tostado porque adquiere un color rojo marron ó castaño, y exhala un perfume agradable; pero si la torrefaccion se prolonga mas allá del límite preciso, el grano toma un color negro brillante, deja percibir un olor muy desagradable y la infusion á que dá lugar tiene un sabor malísimo. Cuando se considera que la torrefaccion está terminada, se separa el café del tostador, se airea y enfria, á fin de detener los efectos de aquella é impedir que se desprenda el aroma; despues se conserva en vasos cerrados hasta el momento en que se haya de hacer uso de él, en cuyo caso se muele en molinillos apropósitos que no deben triturarlo demasiado.

Para obtener en la infusion del café, la mayor parte de su aroma, es necesario efectuar rápidamente la filtracion del agua hirviendo por el café recien molido, en la proporcion de ciento á ciento veinte gramos de esta sustancia por cada litro de agua; siendo los utensilios mas convenientes para la preparacion de esta bebida los que proyectan el agua hirviendo sobre el café, acelerando la filtracion por medio del vacío operado por la condensacion del vapor.

El café admite distintas clasificaciones que más que de su forma ó naturaleza dependen del punto de su procedencia. Ciertamente que esto influye tambien en sus buenas ó malas cualidades, pero como anteriormente indicamos, no es á ellas á las que se atiende para clasificarlo.

El centro mas productor del café es la Arabia, y el café obtenido en Moka es el mas apreciado de todos: se presenta en granos amarillentos, pequeños y muchos de ellos redondeados por haberse desarrollado aisladamente en el fruto á consecuencia de haber abor-

tado los demás; siguen en bondad á este café los de Martinica, Guadalupe, Santiago de Cuba, Habana, y el de las islas de Borbon o la Reunion, cuyos granos son mas gruesos y prolongados que los anteriores, sus extremos son redondeados y su color verdoso; conservando casi siempre una película gris plateada que pierden por el tostado: siguen á estos cafés los de Puerto-Rico, Jamaica, Puerto Cabello, Brasil, Guyana, Haití, Costa-Rica, Malabar, Java, Sumatra, Manila, Ceilan, etc., cuyos granos son afilados y puntiagudos por sus dos extremos, siendo menos estimados que los precedentes.

Los granos de café están sugetos á dos clases de falsificaciones; una de las cuales, mas que falsificacion, es una alteracion accidental que el vendedor trata de encubrir. Esta alteracion procede de que, durante los trasportes sufre el café algunas veces una inmersion en agua salada, ó lociones mas ó menos prolongadas por efecto de las lluvias Los granos que han sufrido estos accidentes, cuando se secan han perdido la materia aromática y exhalan un olor á moho muy pronunciado; produciendo en su tostacion menos materia colorante y aromática que los granos que no han sido mojados; sirviendo sus caractéres para descubrir la mala clase del producto.

Las falsificaciones mas frecuentes del café consisten: cuando está crudo, en imitar su forma con arcilla plástica gris, verdosa ó amarillenta que se moldea fácilmente cuando está húmeda y se hace secar al aire, teniendo los granos de este café artificial la misma forma y apariencia que los naturales: cuando están tostados se falsifican con otros formados con una pasta compuesta de quince partes de café en polvo y ochenta y cinco de harina de maiz, centeno, cebada, bellota ó cualquier otro cereal ó leguminosa, tostando ligeramente esta pasta despues de haber moldeado con ella los granos que tienen la forma, color y hasta en cierto modo el olor de los naturales.

Ambos fraudes son fáciles de descubrir; para el primero basta con triturar los granos sospechosos en un mortero, pues si son falsificados se reducirán á polvo y si son naturales se dividirán en tres ó cuatro pedazos cuando mas: tambien se puede reconocer rompiendo con los dientes unos cuantos granos, pues los naturales presentarán una resistencia correosa y pondrán de manifiesto su estructura celular interior, cosa que no sucede con los falsificados, y tambien se puede poner de manifiesto sometiendo unos cuantos granos á la combustion

sobre una lámina de metal enrojecida, pues los granos naturales del café arderán, al paso que los artificiales nó.

El segundo fraude puede reconocerse muy bien por medio del exámen microscópico, pues su perisperma, no presentará cavidades celulares como los verdaderos.

Con frecuencia el café, despues de tostado y molido, que se vende al por menor, tiene adicionado una cantidad mas ó menos grande de achicoria. Hay un medio bastante sencillo de reconocer este fraude, que es el siguiente: se toma un poco del café sospechoso y se vierte en un tubo de cristal que esté casi lleno de agua; si este líquido despues de algunos minutos permanece diáfano é incoloro, el polvo que sobrenadará en su superficie será de café, y éste será bueno y puro; pero si el agua se colora sensiblemente de amarillo ú oscuro y del polvo se precipitan unos granitos rojizos que se deslien poco á poco en el líquido, es señal evidente de que el café contenia achicoria.

Ninguna de las falsificaciones que se hacen con el café son nocivas á la salud.

El café crudo se conserva bien ensacado, en lugares secos, ventilados y exentos de malos olores, y el tostado, en cajas de madera, secas, sanas y cerradas, para que no se volatilice el aroma.

XLV.—TÉ; SUS VARIEDADES, CLASIFICACION COMERCIAL, FALSIFICACIONES Y RECONOCIMIENTOS.

El té es la hoja seca de un arbusto (thea viridis y thea Bohea) que crece en China, en el Japon y en la Cochinchina, y que se cultiva hoy además en las costas de Malabar y Brasil, alcanzando de uno á dos metros de elevacion y variando en él el número de sus hojas, sus formas, dimensiones y el color, segun la edad.

Se distinguen los tés conocidos en dos clases, que son: tés negros y tés verdes, clasificándose cada uno de estos grupos además, en cierto número de especies y variedades, segun los caractéres que presenten derivados del pais en que se crien, de su edad, de la época de la recoleccion y de las preparaciones diversas que se les hayan hecho sufrir; pues que todas estas causas, modifican su manera de ser. De las divisiones principales diremos, que los tés negros son los más finos, aromáticos y caros de los conocidos; sus hojas, son prolonga-

das, de un color negro brillante y cubiertas de un ligero bello blanco sedoso: en emulsion con el agua caliente, producen una bebida dulce y aromática, cuyas propiedades les aumentan los chinos y en general los orientales, agregándole otras varias flores, siendo esta infusion de un color amarillo dorado.

Los tés verdes tienen las hojas estrechas y arrolladas en espiral: son ordinariamente mas pesados que los pertenecientes á la especie anterior, aunque muy secos y fáciles de romper; su olor es suave y aromático, y la infusion que producen en el agua es limpia, de un matiz amarillo como el del limon maduro.

El uso del té es principalmente como sustancia alimenticia excitante ó digestiva; y está de tal manera esparcido su consumo, especialmente en Inglaterra, que dá lugar á un comercio considerable.

El té es objeto de numerosas falsificaciones, unas hechas por los chinos y otras por los europeos. Estas falsificaciones consisten especialmente en darles una coloracion artificial, en su imitacion con sustancias de poco valor, en su sustitucion por hojas extrañas, y por último, en el empleo del té despues de privado de su principio soluble. La coloracion del té, dada por polvos de sustancias insolubles en el agua, es fácil de conocer; pues la sola presion entre los dedos humedecidos, ó el frotamiento del té mojado sobre una hoja de papel blanco, basta para tener la prueba en este género de fraude.

Tambien se puede descubrir la falsificacion con sustancias minerales por la incineracion, puesto que el peso de ceniza no debe exceder de un cinco á un seis por ciento, y si pasaran de esta cantidad se ensayan químicamente para reconocer la sustancia fraudulenta.

El sabor poco pronunciado y el color pálido de la infusion, serian indicios seguros de que el té habia sido usado anteriormente.

XLVI.—CLASIFICACION DE LA SAL COMUN, SUS ADULTERACIONES Y MEDIOS DE RECONOCERLAS.

La sal marina ó sea el cloruro de sódio, es una sustancia sólida que cristaliza en cubos regulares de considerables dimensiones, incolora, de un sabor salado fresco, y en cierto modo agradable, echada sobre ascuas decrépitas, se disuelve fácilmente en el agua en la proporcion de cuarenta partes de sal por cien de este líquido, aunque esta proporcion varía notablemente con la temperatura del mismo; es

algo delicuescente, es decir, que atrae el vapor de agua de la atmósfera, disolviéndose en él, pero esta propiedad no le es peculiar, sino comunicada por los cloruros de calcio y magnesio y los sulfatos de sosa y magnesia que frecuentemente le acompañan, dándole un sabor amargo y desagradable. La sal comun se divide en marina y mineral ó sal genma: la primera se obtiene por la concentracion de las aguas de mar en lugares apropiados llamados salinas, donde expuestas aquellas á la accion del calor solar y del aire, se evaporan lentamente dando lugar á la formacion de la sal; tambien puede emplearse el calor producido por la combustion, y á este medio recurren los paises del Norte, en los cuales la evaporacion seria muy lenta. La segunda se encuentra constituyendo grandes masas que forman depósitos de considerables dimensiones entre capas de arcilla ó yeso, formando grandes cristales de grano sumamente finos y compactos, que permiten pueda ser trabajada como una piedra.

La sal marina, segúu el tamaño de sus granos, se divide en sal de grano grueso, de grano mediano, y de grano fino que tambien se llama de espuma. La magnitud del grano depende del tiempo que duró la evaporación, siendo tanto mas fino cuanto mas precipitada fuere aquella; y tambien, del agua que los produjo.

En los países donde no se obtene fácilmente la sal ó esta cuesta cara, suelen agregársele diversas sustancias, si bien en este caso se les destína á usos industriales y no domésticos. Estas sustancias extrañas, son generalmente la greda roja ó peróxido de hierro, carbon de leña, ceniza, peróxido de magnesio y otras varias, pero tales adulteraciones, fáciles siempre de descubrir no hay que temerlas en paises que, como el nuestro tan abundantemente producen la sal y á tan bajo precio. Sin embargo en las sales obtenidas en nuestro país, hay que tener cuidado de que tengan mas de un año de obtenidas cuando vayan á destinarse á salazones: esplicaremos ligeramente este punto.

Según noticias que creemos fidedignas, en la última exposición universal verificada en Lóndres, resultó que las sales de nuestras marisma no eran las mas apropósitos para las salazones, según ensayos verificados en ellas. Semejantes resultados que rechazan la razon y contra el que es poderoso argumento las enormes cantidades de sal que particularmente de las riberas gaditanas exportamos para América con aquel objeto, tienen su esplicación lógica; la sal enviada á Lón-

dres habia sido obtenida en el mismo año en que se verificaba la exposición, y la sal en este estado vá acompañada siempre de cloruros y bromuros delicuecentes que atrayendo la humedad atmosférica echan á perder las salazones; pero cuando la sal después de obtenida se tiene durante algún tiempo expuesta á los agentes atmosféricos antes de hacer uso de ella, parece que aquellos la refinan haciendo desaparecer cualquier sustancia qne no sea el cloruro de sodio. Esto es fácil comprobarlo prácticamente: para ello se coje una pequeña cantidad de sal recien obtenida, y otra que lleve cuando ménos un año de hecha, y se introducen por separado en tubos bien secos de cristal, que se cierran con tapones y se exponen durante quince ó veinte dias á la acción de los rayos solares: pasado este tiempo se destapan los tubos, y el que contiene la sal recien obtenida desprenderá un olor desagradable y su aspecto será un tanto rosáceo; al paso que el otro no habrá cambiado de coloracion y su olor será fresco y agradable parecido al del marisco.

La sal comun tiene numerosísimas é importantes aplicaciones, tan conocidas todas ellas que se puede prescindir de enumerarlas. En efecto, no solo se emplea como condimento de nuestros alimentos, sino tambien para la alimentacion del ganado vacuno y cabrío, y aumentar su produccion lactífera, sirve tambien para la preparacion de la sosa, del cloro y de la sal amoniacal; es necesaria en la peletería, en el vidriado de efectos cerámicos, en la conservacion de las maderas destinadas á la construccion de buques y traviesas de ferrocarril y en otros muchos usos; y sobre todo, en las salazones de carnes y pescados, para cuyas industrias se necesitan enormes cantidades de este cuerpo,

CAPÍTULO IV

XLVII—CLASIFICACION DE LAS CARNES, SEGUN SU COMPOSICION Y PROCEDENCIA.

Entre las sustancias alimenticias de que el hombre hace uso para su sostenimiento, se considera la carne como la más completa y reparadora, porque tiene la misma composicion elemental que nuestros propios tejidos, á los cuales fácilmente se asimila mientras se cumplen los fenómenos de la digestion,

La carne es el alimento plástico por excelencia, constituida por una mezcla de cuerpos albuménoideos, grasos y salinos, abundantemente empapados en agua; es decir todos los elementos que se necesitan para sostener la vida animal. (Minguez y Ranz. *Ejecucion del servicio industrial de subsistencias militares.*)

Las carnes mas nutritivas y que representan el alimento plástico mas reparador, son las que proceden de animales pertenecientes al órden de los rumiantes: y aún cuando difieren poco entre sí en cuanto á su composicion química elemental, hay ciertas causas generales que influeyen en su sabor y en sus cualidades, haciéndolas variar no sólo en las diversas familias sino tambien en las diferentes especies y hasta en el mismo indivíduo.

Influye por ejemplo: 1.° la edad: así los animales jóvenes tiene la carne mas pobre en fibrina que los adultos y mas rica por el contrario en albumina soluble y en agua, y es por consiguiente mas blanda. 2.° el sexo; las hembras tienen generalmente la carne mas tierna que los machos. 3.° el estado de los órganos sexuales; los animales enteros especialmente en la época del celo tienen las carnes duras, coriaceas, resistente y exhalan un olor particular; las de animales castrados, son tiernas y jugosas. 4.° el estado de gordura y

nutricion; los animales flacos tienen las carnes secas y duras; son preferibles los medianamente gordos.

Influyen así mismo otras circunstancias independientes del animal, como el clima, los pastos, el ejercicio, etc. Se ha creido observar que los habitantes de países cálidos tienen las carnes compactas y secas; que los de países húmedos las tienen gordas y gelatinosas, y que los de regiones templadas, proporcionan carnes exentas de aquellos inconvenientes.

Los pastos ejercen tambien notables influencias, así es que una repugnancia natural nos hace aborrecer la carne coriasea, compacta y de mal olor de los animales zoófagos, al paso que naturalmente damos la preferencia á los animales hervívoros, ó que solo se alimentan de vejetales. Influyen por último el ejercicio y el reposo; los animales libres que corren ó vuelan mucho son en general de carne mas recia que las mismas especies que viven ociosas en patios ó corrales. (Dr. Monlau.)

XLVIII—PROPIEDADES QUE DEBEN REUNIR TANTO LAS FRESCAS COMO LAS SALADAS.

Para que una carne fresca se considere de buena calidad debe presentarse consistente, pero no dura, de un hermoso color rojo claro, olor suave apenas sensible y nó dejar ver puntos sanguinolentos lívidos, viscosos, ó decolorados. La médula de los huesos correspondientes á las extremidades posteriores, ha de ser sólida y de un color blanco rosado, y la de las anteriores mas fluida y de aspecto meliforme.

Han de ser además fáciles de cocer, adquiriendo una blandura que las haga fácilmente masticables, á fin de que puedan ejercer sobre ellas con facilidad su acción los jugos gástricos, y su sabor ha de ser agradable.

Si la carne fresca presentara, estando cruda, un color violado ú oscuro y no tuvieran resistencia ni tenacidad las fibras musculares hasta el extremo de parecer como una sustancia pulpácea y semilíquida, indicarian que las carnes habian sufrido una alteración profunda en su materia orgánica.

Las carnes secas se conocerá que son de buena calidad, si ex-

halan un olor grato, son consistente y es su color rojo subido; y de no reunir estas cualidades, deben desecharse como no aptas para la alimentacion.

Tanto las carnes frescas como las saladas pueden, por la accion atmosférica, modificar sus sustancias azoadas dando orígen á una fermentacion que se manifiesta por un olor pútrido y nauseabundo, atrayendo en este estado diferentes insectos que acuden á depositar sus larvas sobre ella, haciéndola poco despues pasto de multitud de gusanos, cuyos productos experimentan tambien la putrefaccion. Puede, sin embargo, conservarse largo tiempo la carne preparada, si se dispone en condiciones tales, que la fermentacion no pueda desarrollarse; siendo suficiente para conseguirlo, someterla á una temperatura muy baja; desecarla convenientemente procurando la evaporacion rápida de la gran cantidad de agua que contiene; ó por último, sustrayéndola al contacto del aire atmosférico.

XLIX.—RECONOCIMIENTO DE UNAS Y OTRAS.

Difícil es, aunque no imposible, poder apreciar por la simple inspeccion de una carne cualquiera, si esta reune ó no las condiciones suficientes que le hagan aplicables á la alimentacion, pero si se vé que presentan sus fibras musculares reunidas en pequeños manojillos apretados por un tegido celular denso, mezclado con gordura y de cierta dureza, y además se hallan tintados de un color rojo mas ó menos claro, agradable á la vista, sin presentar ninguna mancha amoratada ó descolorida, ni pequeñas cantidades de sangre coagulada y su olor no es repugnante, son indicios suficientes para poder juzgar que la carne de que se trata procede de reses sanas y bien nutridas; pero si por el contrario, faltan algunos de estos requisitos, ó lo que es lo mismo, la carne es seca, poco jugosa, desgrasada ó resblandecida, es señal de que el animal que la suministró estaba flaco ó enfermizo ó que no se le desangró convenientemente al sacrificarle: esta carne debe desecharse.

Cuando las carnes se hallen alteradas, se reconoce esto físicamente, porque presentan un color cárdeno ó violado, tienen poca adherencia sus tegidos, es blanda al tacto, fácil de disgregar, y se halla impregnada de una sustancia serosa rojiza y jugosa, de un

gusto poco grato y olor desagradable; y cuando presentan estos caractéres deben, ó rechazarse ó someterlas á un análisis químico que ponga de manifiesto si contiene algun principio tóxico que pudiera ser perjudicial á la salud.

En la carne de puerco, el exámen debe ser mas minucioso y detenido, pues á más de las alteraciones espontáneas á que están sugetas todas las carnes, experimenta tambien la ocasionada por la trichina, insecto perteneciente al género de los parásitos, familia de los entozoarios, siendo la enfermedad producida por estos animales de carácter incurable, por ser indestructible su gérmen, sepultado en lo mas recóndito del cuerpo del animal; y muy fácil de adquirir por la trasmision favorecida por lo abundante del consumo de esas carnes. La ciencia ha estudiado detenidamente esta enfermedad, que produce en las personas que son atacadas de ellas, horribles dolores, conoce sus caractéres y puede evitar su mortal accion acudiendo con tiempo.

Antes de aceptar como buenos los jamones de puerco, deben sondarse con una caña ó con una espina de puerco-espin, y si observada despues de haber efectuado la cala, tienen un olor grato y además la carne se ha mostrado consistente y de un color rojo subido, se pueden estimar como buenos; por el contrario cuando al rededor de los huesos se haya la carne resblandecida con alguna materia purulenta y huele á rancio, son señales de que están alterados.

L. —MEDIOS EMPLEADOS PARA EL TRASPORTE DE CARNES FRESCAS Á GRANDES DISTANCIAS.

El comercio trasporta á grandes distancias las carnes y los pescados rodeándolos de hielo, y la economia doméstica, emplea igual procedimiento para conservar estas sustancias alimenticias. Sin embargo, cuando para este objeto se han hecho intervenir una temperatura tan baja que ha llegado á congelar los jugos acuosos, aumentando estos de volúmen dentro del tejido orgánico, rompiendo los vasos y disminuyendo la cohesion de las fibras de tal manera que al sobrevenir el deshielo la materia orgánica se ha descompuesto con rapidez, tan pronto se ha visto expuesta á la accion de los agentes atmosféricos.

Por esto es preferible mantener las carnes que se quieren con-

servar á temperaturas de tres ó cuatro grados sin el contacto inmediato del cuerpo refrigerante; para lo cual, se disponen en cámaras metálicas de dobles paredes que dejan entre sí un hueco suficiente para centener el agente del enfriamiento.

Como ejemplo notable de este sistema de conservación, citaremos el procedimiento adoptado, en algunos buques que trasportan á Europa las carnes frescas procedentes de América con economias verdaderamente asombrosas; debiendo indicar con preferencia los medios con que cuenta para este objeto el *Celtic*, buque destinado al trasporte de carnes desde New-York á Liverpool.

En un piso sobre la línea de flotacion existen dos filas de cámaras independientes entre sí y separadas por un corredor; cada una de estas está rodeada en todos sentidos de una capa de cuerpos malos conductores del calórico y las puertas guarnecidas del mismo modo interceptan por completo la entrada y salida del aire.

Las carnes se suspenden aisladas en estos departamentos en hileras regulares y los intérvalos están mantenidos por traviesas ó tarugos de madera para que los movimientos del buque no ocasionen contacto ni choque entre los diferentes trozos.

En el corredor intermedio hay instalada una máquina aspirante impelente que tome aire frio de una cámara herméticamente cerrada que contiene cierta cantidad de hielo y lo proyecta en los departamentos de la carne por la parte superior, saliendo despues el fluido por la parte baja para dirigirse de nuevo á la cámara fria. De esta suerte el mismo aire circula continuamente en los diversos compartimientos pasando á cada vuelta á través del hielo donde se enfria para volver á aquellos.

La capacidad de la nevera es de un cuarto á un quinto de las cámaras de carne refrigeradas.

Algunos termómetros colocados en las diferentes cámaras de modo que salgan al exterior sus vástagos graduados permiten observar la temperatura interior que nunca debe pasar de 4'4 grados ni descender de 2'8o, para lo cual se regulariza el movimiento de la bomba segun convenga. La carne así no se encuentra en contacto con el hielo ni llega á helarse estando sumergida en un aire frio y relativamente seco, dada su temperatura el cual ocasiona en aquella alguna desecacion.

El comercio de carne fresca es importantísimo; pues según Mr. Hervé-Mangon la cantidad importada en Liverpool en diez y nueve meses ascendió á treinta millones de kilógramos siendo el precio del kilógramo un franco, cuarenta céntimos.

Mr, Ch. Tellier ha recurrido para obtener los mismos resultados al empleo del aire seco mantenido constantemente á cero grado. El agente empleado para conseguir esta baja temperatura es el éter metílico ú óxido de metilo (C^2 H^3 0) descubierto por Dumas y Peligot en 1833. Este compuesto es gaseoso á la temperatura y presion ordinaria, incoloro, de olor etéreo agradable y se licua por un descenso de temperatura hasta 21 grados bajo cero ó á la presion de 8 atmósferas.

Si despues de haber licuado este gas se suprime la presion ó se eleva la temperatura, tomará su forma primitiva, robando gran cantidad de calor y produciendo un frio considerable en los cuerpos que están cerca de él.

En este principio está fundado el procedimiento de Mr. Tellier, quien en el barco llamado *Frigorífico*, exportó desde Buenos Aires á Francia en 1876, de 6 á 7 mil bueyes despedazados

Desgraciadamente en la práctica las condensaciones y volatilizaciones sucesivas á que se somete el éter metílico en el procedimiento de Mr. Tellier, tienen el inconveniente de imprimir en su composicion modificaciones que le hacen impropio al objeto á que se dedica. Además es un agente muy peligroso por razon de ser muy inflamable.

LI.—PROPIEDADES, CARACTÉRES Y CONSERVACION DEL TOCINO.

Se dá el nombre de tocino á la sustancia grasa que forma el tegido celular subcutáneo de muchos animales paquidermos y especialmente del puerco, cerdo ó cochino. Es esta sustancia un alimento respiratorio, puesto que es muy abundante en principios hidrogenados y carbonatados y pobre en sustancias azoadas; debiendo su consumo limitarse algo en paises cálidos ó en tiempos estivales.

Esta sustancia es una de las mas principales en la racion ordinaria de la armada, y por tanto debemos ocuparnos, aun cuando sea ligeramente, de sus caractéres y propiedades.

El tocino se compra salado, en grandes trozos que toman el nombre de hojas, cuyo espesor varía, generalmente, entre cuatro y ocho centímetros, segun el estado de gordura del cerdo que lo produjo; y la primera condicion que se exige para su admision es que tenga mucha dureza y sea muy compacto; que cortado por la mitad ofrezca un hermoso color blanco ligeramente rosado y cierta granulacion finísima, que tenga buen olor y que mascado un pedazo de él no sea repugnante.

El tocino se conserva en estas condiciones por medio de la salazon para lo cual despues de quitarle las partes magras ó fibras musculares se frotan bien con sal por ámbas caras las hojas ó témpanos acomodándose despues unas sobre otras una tarima en parajes frescos y apropósitos interponiendo entre las hojas capas de sal cubriéndolas con esta misma sustancia y colocándoles despues pesos encima. Cuando se vá hacer uso de este tocino se sacan las hojas necesarias, se sacuden ó se les dá con una escobilla para que se desprenda de ellas la sal que tienen en exceso y se colocan en sitios bien ventilados.

El tocino puede conservarse cuando está seco en almacenes apropósitos formando pilas de poca altura y dejando entre las hojas por medio de traviesas de maderas, huecos para que el aire penetre con facilidad; tambien se puede conservar en barriles nuevos y bien acondicionados ó en cajas de madera con suficiente cantidad de sal. Cuando se observe en el tocino resblandecimiento, humedad ó tendencia á ponerse rancio, se le quita la sal que tiene adherida, se limpia con esmero, se seca y se sala nuevamente.

El tocino además hay que observarlo detenidamente antes de admitirlo pues está expuesto al ataque de varios insectos ó puede provenir de animales que hubiesen padecido enfermedad. Entre los insectos que mas le atacan deben citarse la *piófila* vulgarmente salton, la *aglosa de la grasa* y el *dermesto* siendo las condiciones propias para evitar el desarrollo de estos animales el descenso de temperatura, la ventilacion de los almacenes en que se conserve el tocino y la oscuridad en los mismos.

Entre las enfermedades que pueden padecer los cerdos y de las que pueden estar infeccionados los tocinos debe tenerse cuidado con la lepra ó lacéria y la triquinoccis. La primera produce en las personas que hacen uso del tocino que la padece el *tocnia solium* vulgar-

mente solitaría ó lombris solitaria cuyos efectos son de todos conocidos; y la 2.ª siendo producida por la trichina ó triquino espiral de que ya nos hemos ocupado produce tambien cruentos dolores en las personas que lo llegan á padecer.

El exámen microscópico de los tocinos podrá poner de manifiesto la existencia en ellos de estas alteraciones y una vez descubierta deben estos rechazarse por nocivos á la salud ó exponerlo á elevadas temperatura en caso de hacer uso de ellos.

LII.—BACALAO.

El bacalao, conocido tambien con los nombres de abadejo y truchuela, es un pez que no se encuentra casi nunca en nuestras costas, haciéndose su pesca generalmente en las de Flandes y Bélgica, en el mar del Norte y en el canal de la Mancha.

Por su figura y color se parece algo á la pescada, pero tiene mas abultada la cabeza y el vientre; y el color es algo verdoso-amarillento por el lomo, y blanco plateado por el vientre, su longitud es de tres á cuatro piés próximamente, y su anchura no excede de uno; su boca es muy ancha y comprimida, y su voracidad es grandísima, de cuya propiedad se aprovechan los pescadores para cogerle, y su fecundidad asombrosa, poniendo de una sola vez millares de huevos. Se distinguen muchas especies de bacalaos, pero el mas apreciado de todos es el denominado *merlucius vulgaris*, que despues de salado y seco, se expenden en el comercio con el nombre de bacalao de Escocia y truchuela blanca, distinguiéndose este bacalao despues de seco, por ser su cuerpo carnoso y blanco, y sus escamas son finas nacaradas por el centro del dorso, y blancas brillantes hácia los lados. Existe además otra especie de bacalao que se distingue por tener la línea dorsal negra y una mancha negruzca á cada lado de su cuerpo, que es mas prolongado que los de la especie anterior; y por último, en las costas de Noruega é Irlanda, se pesca un bacalao de mas pequeñas dimensiones que los de las precedentes especies.

En el comercio se venden los bacalaos, secos y salados, empezándose las operaciones necesarias abordo de lós mismos buques destinados á su pesca, por eso en ellos tan pronto como se pescan, se les cortan las cabezas y extraen los hígados, de los cuales se obtiene despues, el aceite que lleva su nombre; y el pescado limpio

perfectamente se sala, interin no llegan al puerto donde vuelven á salarse, colocándolos en tongas paralelas, formando pilas en las cuales se colocan los bacalaos invertidos, es decir, el extremo superior de uno sobre el inferior de otro; terminando estas pilas, en unas tablas, sobre las que se colocan peso suficientes para que compriman la masa. Las pilas están colocadas sobre planos inclinados; á fin de que el agua que resulte de la disolucion de la sal, que en cantidad suficiente se echa entre las tongas de pescado, escura y vaya á caer en una fosa colocada en la parte baja de los planos inclinados.

La sal que se vierte en cada tonga de pescado, se disuelve merced á la humedad de aquellos, y los penetra formando en su interior una capa mineral, que no puede suministrar oxígeno y evita el contacto del que contiene el aire atmosférico.

Salados ya convenientemente los bacalaos, se procede á secarlos, exponiéndolos para ello á la accion solar, durante el tiempo necesario; y despues envueltos en pajas que absorvan la humedad atmosférica, que alcanzando al pescado pueda echarle á perder, se vende al comercio en sacos de telas ordinarias.

LIII.—CONDICIONES QUE DEBE REUNIR PARA DECLARARSE DE BUENA CALIDAD.

Para declarar un bacalao de buena calidad, tiene que ser grueso, ancho y poco prolongado, de color lo mas blanco posible: ha de estar bien seco, y la piel ha de estas perfectamente adherida, sin que se desprenda al frotarla con los dedos, pues esto indicaria un principio de descomposicion.

Debe conservarse esta sustancia comestible, en parajes secos y bien ventilados y procurar por desecaciones sucesivas, impedir que adquiera humedad, pues disolviéndose la sal que contiene los predispone fácilmente á la fermentacion; haciéndose entonces inútil para la alimentacion, pues su uso sería perjudicial. Se conoce cuando está el bacalao en este estado porque se resblandece, pierde su cohesion convirtiéndose en pedazos, y despide un olor muy repugnante.

CAPÍTULO V

Conservas de carnes y legumbres y extractos alimenticios.

LIV.—DIVERSOS SISTEMAS DE CONSERVACION DE LAS CARNES.

La alteracion rápida que sufren las carnes cuando están expuestas durante algún tiempo á la humedad y demás agentes atmosféricos, ha hecho sentir desde hace mucho tiempo la necesidad de encontrar procedimientos cómodos de conservarlas.

Estos procedimientos son entre otros ménos importantes el descenso de temperatura; la desecacion; la esclusion del contacto con el aire atmosférico y el empleo de los antisépticos, siendo entre estos lo mas usados el vinagre, el ácido fénico, la sal comun, el borax y algunos otros.

Acerca del primer procedimiento nada diremos por habernos ocupado de él extensamente en el capítulo anterior, limitándonos por tanto en este á estudiar los otros procedimientos.

LV.—1.° CONSERVACION DE LAS CARNES POR LA COCCION Y LA DESECACION.

La coccion de las carnes, expulsando la mayor parte del agua que contienen y caagulando la albúmina, se opone durante algún tiempo á su descomposicion espontánea. Pero para la conservacion indefinida de esta sustancia es necesario forzosamente recurrir á la desecacion, es decir á expulsar de ella rápidamente la casi totalidad del agua que contiene que es el 77 por 100 de su peso. A este procedimiento recurren indistintamente los habitantes de las zonas pola-

res como los de las cálidas; los primeros para preservar sus carnes de los hielos y los segundos del calor que las descompone prontamente.

En una parte de la Tartaria se reduce á polvo las carnes despues de secadas sirviendo de este modo en largos viajes tanto por tierra como por mar. Los viajeros de las regiones árticas hacen un uso habitual del Pemmican que no es otra cosa que una carne cualquiera seca y saturada de grasa y la cual se consume en este estado ó bien agregándole algunas veces harina. Tiene la ventaja de tener un gusto muy agradable y ser muy nutritivo pues cada parte de él equivale á cuatro de carne ordinaria. Los indígenas de la América septentrional y particularmente los de Nueva-Brunswis, secan y conservan para el invierno inmensas cantidades de pescado que les sirven para su nutricion á falta de otros alimentos.

En Méjico y en América del Sur se prepara la carne procedente del ganado vacuno cortándola en tiras muy delgadas de 2 ó 3 metros de longitud que se espolvorean con harina de maiz y algunas veces con sal fina para que absorvan los jugos de sus superficies y se secan al momento al sol. Las carnes así preparadas toman los nombres de tasajo, cecina, y carne seca ó dulce según las localidades en que se preparen.

Este mismo procedimiento usan los árabes del Sahara con la carne de los carabaos.

LVI.—2.° CONSERVACION DE LAS CARNES POR LA SUSTRACCION DEL CONTACTO ATMOSFÉRICO.

Todos sabemos perfectamente que al aire es una de las causas mas activas de la alteracion de las carnes como igualmente de todas las materias orgánicas; por tanto se comprende que si evitamos el contacto de estas con aquel se conseguirá su conservacion. Muchos medios se han p esto en práctica fundados en este principio; pero entre ellos son los principales los siguientes:

a. Introducir la carne cortada en pequeños pedazos y unida con una cierta cantidad de materias grasas en intestinos de animales convenientemente preparados, teniendo cuidado de amarrar bien sus extremos á fin de expulsar la mayor cantidad posible de aire. Casi siempre se agrega á la carne ó sangre así preparada una cierta can-

tidad de pimienta negra ó de pimenton que como todas las sustancias aromáticas contribuyen á su conservacion.

b. Otro medio muy económico de obtener los mismos resultados es colocar las sustancias que se quieren conservar en vasijas llenas de aceites, grasas, manteca ó sebo. Las sardinas de Nantes que tan justa fama tienen están preparadas por este procedimiento, y los habitantes de la Guyana y otros varios puntos conservan las carnes suministradas por varias especies de volátiles introduciéndolas en las grasas de estos mismos animales.

c. El azucar y la miel rodeando á las carnes y á los pescados producen en ellos los resultados de los buenos agentes conservadores. Todos los pescados de mar pueden ser tratados por este procedimiento, no comunicándole el azucar ningun gusto desagradable. Ultimamente se ha propuesto con igual objeto el empleo de la melaza como agente muy económico y no ha mucho se han importado en Europa grandes cantidades de carne fresca expedidas en Buenos-Aires y las cuales venian conservadas en vasijas llenas de glicerina.

d. Pero el procedimiento generalmente empleado hoy para preservar las materias alimenticias del contacto con el aire y que se aplica con igual resultado á las carnes, los pescados, las legumbres y los frutos es el imaginado por Appert, y del cual han sacado grandes ventajas la Marina, el Ejército y aún la economía doméstica, sobre todo desde que Collin tuvo la feliz idea de sustituir las vasijas de hoja de lata por vasos de vidrio. El procedimiento es el siguiente: las sustancias que se quieren preparar cocidas por el método ordinario se introducen en vasijas de vidrio, porcelana ú hoja de lata que se llenan con un caldo apropósito, dejando solamente un pequeño espacio vacio para que este líquido pueda dilatarse por la influencia del calor sin romper las vasijas; cerrando estas herméticamente con tapones de cristal ó soldaduras de estaño. Hecho esto se introducen estas vasijas en agua cuya temperatura se eleva hasta la ebullicion y se mantienen allí durante media, una ó dos horas según el volúmen de las vasijas. La pequeña porcion de aire que pudiera haber quedado dentro contiene indudablemente fermentos animales ó vejetales, pero, bajo la influencia del calor pierden su accion vital y no pueden desarrollar la fermentacion que altera y descompone la sustancia orgánica.

Las conservas de carne así preparadas pueden mantenerse inalterables, en condiciones apropósitos durante mas de veinte años.

LVII.—3.° EMPLEO DE LOS ANTISÉPTICOS.

Existen ciertas materias que en contacto con las sustancias orgánicas tienen la propiedad de conservarlas de toda alteracion, cualidad que les ha valido el nombre de antisépticos. Esplícase su influencia por la afinidad que tienen con el agua que absorven y retienen en estado de combinacion, colocando así á la sustancia alterable en un estado de sequedad relativo. Por otra parte los antisépticos poseen la propiedad de coagular la albúmina que es la sustancia mas alterable haciéndola insoluble; y sabido es que las materias insolubles no se descomponen con mucha facilidad.

Prescindiendo aquí de los antisépticos venenosos, como el sublimado corrosivo, el ácido arsenioso y otros, cuyas aplicaciones bajo este punto de vista están reducidas á la conservacion de objetos de historia natural y embalsamamiento de cadáveres, estudiaremos el empleo del vinagre, del ácido fénico y aun el ahumado como preservatico de las carnes dedicando epígrafe á parte al empleo de la sal comun que es indudablemente el antiséptico principal.

La economía doméstica saca gran partido de la propiedad que tiene el vinagre de conservar las carnes durante algún tiempo; pero su empleo tiene el inconveniente de que proporciona á esta sustancia un gusto que si bien en ciertos casos exita el apetito y facilita la digestion tiene el inconveniente de poseer un sabor demasiado fuerte.

Runger ha tratado de obviarlo exponiendo las carnes solamente á los vapores del ácido acético concentrado que las conserva perfectamente en buenas condiciones.

En otro lugar de esta obra hemos indicado las maravillosas propiedades antipútridas del ácido fénico y aquí agregaremos que pueden conservarse las carnes en estado fresco durante un cierto tiempo aún estando expuestas al aire siempre que se les haya tratado por agua fénicada en la proporcion de un 5 por 100. Los pedazos de carne que hallan estado expuestos durante algún tiempo á los vapores de este ácido ó á los que se les haya dado con un pincel una ligera capa de una mezcla en partes iguales de este ácido y un aceite cual-

quiera, se secan rápidamente adquiriendo la dureza de la madera y conservándose por tiempo indefinido.

El acesinado ó ahumado de la carne, constituye tambien un procedimiento de conservacion harto conocido Las condiciones antisépticas del humo son debidas á la presencia en él de la creosota y del ácido piroleñoso.

Para conservar las carnes por este procedimiento se hacen pedazos y después de secas se las tienen expuestas durante cuatro ó cinco semanas á la accion de una corriente de humo originada por la combustión de una leña cualquiera con tal que no sea resinosa. Durante la operacion se procura que el desprendimiento del humo no sea excesivo, pue si lo fuera se ahumaria fuertemente el exterior sin que lo estuviere el interior. De este modo la creosota penetra poco á poco en el tegido muscular y la carne resiste la putrefacción aún en los meses de verano.

La creosota puede tambien emplearse como igualmente el ácido piroleñoso en disolucion acuosa para la conservacion de las carnes, pero el segundo les dá un sabor desagradable.

Por último el borax tambien puede destinarse á este objeto, pero según los estudios de la Academia de ciencias de París, el uso continuado de las carnes así preparadas puede producir graves alteraciones en la economia animal, por cuya razon y según afirma el doctor Le Bon varias compañias de América que habian empezado á preparar conservas alimenticias por medio del borax han abandonado este procedimiento.

LVIII.—SALAZON.

De todos los antisépticos, la sal comun es el que se emplea con mas frecuencia y puede usarse yá en su estado natural, ya en disolucion acuosa muy concentrada (salmuera).

Sus efectos son satisfactorios siempre que concurran las tres circunstaucias siguientes: 1.ª la pureza de las aguas empleadas para la salmuera, 2.ª la pureza de la sal, 3.ª la uniformidad en la temperatura.

Liebig ha analizado la salmuera procedente de la salazon de carne de buey importadas de América y ha encontrado en ella casi la mitád de los líquidos de la carne fresca y además las materias ac-

tivas orgánicas y minerales del mejor caldo. Este sistema de conservacion disminuye por lo tanto el valor nutritivo de la sustancia alimenticia.

Ordinariamente se hace la salazon frotando las carnes con abundante cantidad de sal y disponiéndolas despues en tongadas muy recargadas de peso: al cabo de algunos dias se retira la carne y coloca de nuevo en capas separadas entre sí por capas de sal regándola con la misma salmuera que de la operacion resulta: gracias á la presion que las carnes soportan y que deben reducirla á la mitad de su volúmen. Es muy conveniente añadir á la sal comun alguna cantidad de nitrato potásico cuya accion parece ser muy eficaz. Para determinar la completa imbibicion de la salmuera por el tejido muscular han ideado algunos colocar las carnes dentro de recipientes en que se practica el vacio y se hace llegar la salmuera dejando luego obrar la presion atmosférica.

Otros aconsejan inyectar por medio de una bomba impelente en el cuerpo de la res apenas muerta el agente antiséptico por un procedimiento semejante al que se sigue para embalsamar los cadáveres; y por último Morgan propone la inyeccion del siguiente modo: una vez muerto el animal de un fuerte martillazo en la cabeza, se le abre el pecho y se le busca el corazon, practicándole inmediatamente una inyeccion en el ventrículo derecho ó en la auricúla del mismo lado, dando salida á la sangre venosa y arterial; en cuanto cesa de correr se aplica en el ventrículo izquierdo un tubo que comunica con un depósito de salmuera colocado á bastante altura, De este modo penetra en el cuerpo del animal el agente antiséptico, al que puede añadirse alguna porcion de nitro. Terminada la operacion á los diez minutos, una hora despues se descuartiza el buey cuidando que los pedazos no sean muy grandes, para facilitar la evaporacion del agua que se procura exponiendo á una poderosa corriente de aire que será muy conveniente esté algo ahumado.

LIX.—CARNE COMPRIMIDA, FLUIDA, SOLUBLE ETC.

El procedimiento ideado por Martin Lignac, tiene principalmente por objeto la conservacion de las carnes bajo un volúmen muy reducido. El producto se designa con el nombre de carne comprimida.

La carne deshuesada y en parte desgrasada se corta en pedazos de dos á tres centímetros de lado, despues se disponen sobre redes ó anjeos tendidos en bastidores de madera y se condensan á la estufa, donde bajo la influencia de una corriente de aire de 30° á 35° se evapora gran parte del agua que contiene y cuando esta pérdida ha llegado á 0'40 ó 0'50 del peso primitivo, se introduce la carne en cajas cilíndricas de hoja de lata comprimiéndola allí por medio de prensas de palancas movidas á mano, hasta que la capacidad de un litro contenga 2'400 kilógramos de carne fresca.

Llénanse por completo las latas con un caldo concentrado y caliente, se sueldan las tapas y se introducen en el baño-maria autoclave, cuya temperatura se eleva gradualmente hasta 108°.

La carne así preparada se puede comer tal como está en la lata, y tiene un gusto medio entre la cocida y la asada en el horno, aunque algo más seca. Si se la mantiene en maceracion dos ó tres horas, en un poco de agua caliente á 60 ó 70°, recupera su flexibilidad y ofrece poca diferencia con la carne fresca.

Muchas comisiones, nombradas por el Ministerio de la Guerra de Francia, han reconocido la carne de buey comprimida, y convenido en que es la única conserva que puede emplearse con ventaja para la alimentacion del soldado en campaña. (Minguez y Ranz.= *Tratado de Subsistencias*).

Al extracto de carne de Lubig, que estudiaremos por separado, se le dá el nombre de carne fluida, y el de carne soluble al extracto de carne australiano de Roberto Footh, preparado con carne pura de vaca, y que se importa en Europa en considerables cantidades, teniendo los siguientes caractéres: es soluble en el alcohol á 80 por ciento, su riqueza de agua es de un 16 por ciento próximamente, la de azoe 10, y la proporcion de ceniza de 18 á 22.

Estas cenizas se componen esencialmente de fosfato de magnesia y cloruros alcalinos, entre los que debe predominar el cloruro de potasio.

LX.—GALLETAS DE CARNE

Justin Callamand presentó á la Academia de ciencias de Paris

una sustancia alimenticia en forma de galletas cuyo exámen fué encomendado á Thenard, Dumas, Bonssingault y el general Vailland, los cuales emitieron su dictámen en estos términos:

«La Academia ha sometido á nuestro juicio un alimento que, con el nombre de galletas de carne, ha preparado Monsieur Callamand con harina pura de trigo, carne cocida y legumbres. Segun su inventor, 250 gramos de estas galletas con dos litros de agua y sasonadas convenientemente con pimienta y sal, suministran 6 raciones de sopa muy nutritiva.

«Despues de oir al autor, la comision juzgó oportuno proceder á la fabricacion de las galletas de carne que presentan tres faces diferentes, á saber: preparacion del caldo, confeccion de la masa y coccion de las galletas.

«Para preparar el caldo se dispusieron en una caldera con 22 litros de agua, 25,475 kilógramos de carne de buey de buena calidad, introduciendo además, envueltos en un trapo de lino blanco dos nueces moscadas, hojas de laurel y tomillos, cuyos condimentos toman un peso de 300 gramos y además 10 kilógramos de legumbres, (nabos, sanahorias, etc.)

«Cuatro horas despues de una ebullicion sostenida, se retiró la carne de buey para deshuesarla, así como tambien las legumbres, con las que se hizo una especie de purée ó masa reincorporándolas de nuevo á la caldera, y poco despues la carne sin hueso reducida á tiras muy delgadas. Prolongada la ebullicion todavia durante hora y modia, la carne apareció extremadamente dividida y el líquido ofrecia el aspecto de una papilla clara; entonces se agregaron 250 gramos de azúcar candi, destinados segun Callamand á favorecer la conservacion de la galleta.

«De este modo se han obtenido 11 litros de caldo muy concentrado, comprendiendo en esta cifra el agua que fué necesaria para lavar la caldera y separar todas las partes que á ellas quedaban pegadas. Este caldo encierra en sí mismo todas las materias estractivas de la fibra muscular contenidas en 22'05 kilógramos de carne, puesto que habiéndose sometido á la operacion 25'475 kilógramos, se retiraron luego en huesos y cartílagos 3'475.

«Con los 11 litros de caldo y 49'825 kilógramos de harina de

primera clase se hizo á mano una masa muy uniforme y trabajada, hasta conseguir que la fibrina se repartiese por toda ella, para lo cual el obrero hubo de auxiliarse con los piés para el amasijo, invirtiendo en la operacion hora y cuarto de trabajo contínuo.

«La masa tenia un aspecto graso, color algo oscuro y mucha dureza, propiedad que se hizo mas notable despues del enfriamiento. Sometióse luego al laminador y se cortaron 237 galletas.

«Por último, se introdujeron las galletas en el horno y se mantuvieron allí 75', pesando despues de cocidas y ya frias 54'10 kilógramos; de modo que con 49'895 kilógramos de harina, 22'05 de carne deshuesada, 10 kilógramos de legumbres, 550 gramos de codimentos y azúcar y 22 kilógramos de agua se fabricaron 54'60 kilógramos de galletas de carne.

«En otros términos: 100 kilógramos de harina producen 108'50 de galletas

«Haciendo hervir durante 15 ó 20 minutos en dos litros de agua una de estas galletas con peso de 250 gramos, se tiene una sopa muy parecida á la que resulta de calar la galleta ordinaria en caldo de cocido, pero además se encuentra en aquella toda la carne á que el caldo debe sus propiedades; ventajas muy importantes que en tiempo de guerra y expediciones marítimas permíten al soldado elaborarse con facilidad un alimento muy agradable y digestivo, cuya primera materia se trasporta y conserva sin ninguna dificultad.

«La comision, sin embargo, no puede admitir que bajo el punto de vista alimenticio, el valor de las galletas de carne sea equivalente al de la harina y la carne que contiene, circunstancia que solo podria apreciarse con exactitud, mediante ciertas experiencias difíciles y delicadas sobre la alimentacion del hombre. De creer es que por efecto de la ebullicion prolongada y de la desecacion violenta que luego sufre en el horno, la carne pierda parte de sus principios aromáticos, siendo muy dudoso que despues conserve el mismo poder nutritivo que tendria si estuviese cocida ó asada por los procedimientos ordinarios.»

La comision reconoce, no obstante, que el autor del trabajo sometido á su exámen, ha conseguido el objeto de hacer la galleta mas nutritiva, introduciendo en ella la carne en completo estado de

sequedad y al abrigo, por lo tanto, de toda descomposicion. Los ensayos dirigidos á mejorar el régimen alimenticio del soldado y el marinero han despertado siempre el mas vivo interés en la Academia y por lo mismo, tenemos el honor de proponer á nuestros compañeros se sirvan acordar que en nombre de esta Sociedad científica se dén las gracias á Mr. Callamand por su utilísimo invento.»

Parece en cambio digna de atencion la galleta de carne inventada por Gail Bordon que en 1850 estableció una fábrica en Galveston (Tejas). Para preparar la galleta de carne se cuece durante mucho tiempo carne de vaca con agua, se quita la grasa flotante y luego se evapora el líquido hasta darle una consistencia siruposa. Se amasa entonces el caldo así obtenido con harina candeal, de modo que se tenga una pasta fina que se corta ó amolda en tabletas y se pone á coser en el horno. El inventor cree que un kilógramo de esa galleta contiene la misma cantidad de sustancia nutritiva que 5 kilógramos de carne fresca.

Thiel propuso en 1867 un método excelente para preparar la galleta de carne: ese procedimiento consiste en apurar con agua fria, carne fresca sin grasa muy picada y emplear en vez de agua el líquido así obtenido para hacer una pasta con harina de trigo ó de centeno á la cual se le dá la forma de bollos redondos y se pone á cocer en un horno á baja temperatura.

Las galletas de carne combienen especialmente para las expediciones á comarcas inhabitadas é incultas, así como para las travesías largas por mar toda vez que contienen en forma, fácil de digerir, gran cantidad de principios alimenticios, reducida á volúmen y peso muy corto.

Con el nombre de pan de extracto de carne ó de galleta alemana de carne, se prepara especialmente en Berlin desde algún tiempo, pan de trigo con extracto de carne «Leibig». Esta galleta se conserva muy bien y sirve para preparar rápidamente una sopa muy nutritiva. Esta galleta se conserva con facilidad, nó se enmohece ni enrancia, apesar de la grasa que encierra; está cubierta de gelatina que tapa los poros del pan y absorve fácilmente el oxígeno. Estas galletas se han introducido en algunas naciones entre otras Inglaterra y Rusia para el alimento de sus ejércitos.

A este mismo grupo de alimentos pertenece el salchichon de legumbres elaborado por Grumberg de Berlin y que produjo beneficiosos resultados en la alimentacion del ejército prusiano, durante la última guerra Franco-Prusiana,

Compónese este salchichon de carne muy dividida y guisantes, á cuya mezcla muy bien hecha, se agregan sal y otros condimentos que le dan gusto muy agradable, introduciéndose despues muy comprimido en tripas, ofreciendo este alimento entre otras ventajas la de evitar que los ejércitos trasporten consigo el ganado necesario para procurarse carne y que los huesos pieles y demás productos obtenido de los mismos queden en la fábrica y se hagan susceptibles de otras muchas aplicaciones.

LXI.—EXTRACTO LIEBIG.

Una de las mejores maneras de aprovechar las propiedades nutritivas de las carnes es, cocer estas en agua durante largo tiempo dando origen de este modo á la formacion de ese líquido tan alimenticio conocido con el nombre de caldo. Cuando este líquido se somete á una ebullicion prolongada toma un color mas oscuro, y un delicado gusto de carne asada; y evaporándolo en el baño maria se obtiene una masa blanda parda-oscura de la cual quince gramos solamente bastan para transformar 500 de agua á que se adicione sal marina en un caldo muy nutritivo y de un gusto agrable. Este extracto que es el conocido con el nombre de Liebig contiene por kilógramos todos los principios solubles en el agua hirviendo de 34 kilógramo de carne muscular pura ó de 45 de carne comun.

LXII.—CONSERVAS FASTIER.

En 1839 Mr. Fastier perfeccionó el método adoptado por Apper para la conservacion de las carnes sustituyendo el agua del baño maria de que aquel hacia uso, por agua con una disolucion de sal comun ó de sal y azúcar, á fin de que la temperatura del líquido pudiese elevarse hasta 110 grados y dejaba una pequeña abertura en la parte superior de las vasijas en que se acondicionaba la carne.

El objeto propuesto con este método y que se consigue, es promover en el interior del recipiente una verdadera ebullicion, á fin de que el vapor de agua que escapaba por esta abertura espulsase al aire que hubiese encerrado dentro de ellas; y cuando esta ebullicion lleva algún tiempo de iniciada se tapan los recipientes de las latas con una gota de estaño fundido. De este modo aún suponiendo que en el interor de los vasos quedare alguna porcion de aire que pudiera mantener mas ó menos fermento, su actividad vital quedaria seguramente destruida bajo la influencia de la temperatura de 110 grados.

Las conservas hechas por este procedimiento se mantienen bien durante mucho tiempo, conservando las carnes sus propiedades nutritivas aún á los veinte años de introducidas en los recipientes.

LXIII. —RECONOCIMIENTO DE LAS CONSERVAS ALIMENTICIAS.

Se dá comunmente el nombre de conservas á los frutos enteros conservados en el interior de un liquido almivarado ó á estos mismos frutos convertidos con el azúcar en dulce por medio de la coccion. Pero tambien se llaman así á una cantidad de productos alimenticios cuya descomposicion se evita, bien por la coccion, por la desecacion ó por la concentracion, y retirando enseguida del contacto del aire el producto que resulte.

La carne, y particularmente los embuchados, extracto de carne, la leche concentrada, algunas legumbres, etc., se preservan por estos medios de una descomposicion más ó ménos rápida.

Las elahoradas con las carne de cerdo pueden haber estado encerradas en vasijas de cobre ó de plomo mal estañadas y contener alguna cantidad de metal bastante para producir graves accidentes en la economía animal

Para reconocer la presencia de estos metales en una carne cualquiera, se quema una porcion de ella y se tratan las cenizas por el ácido nítrico, evaporándolo hasta la desecacion y se vuelven á tratar por el agua; si contiene cobre la disclucion tendrá un color azulado que se volverá mas subido por la adiccion de amoniaco y dará un precipitado oscuro por la accion del cianuro amarillo; si contiene

plomo se precipitará en blanco por la accion del ácido sulfúrico ó el sulfato de sosa, en amarillo por el yoduro de potasio ó el cromato de potasa y en negro por el hidrógeno sulfurado.

Si la carne contiene á la vez cobre y plomo, el líquido resultante de la incineracion se coloreará de azul por medio del amoniaco, al mismo tiempo que dará un precipitado de óxido de plomo.

Algunas veces se le adicionan á estas sustancias, grasas coloreadas de rojo ó verde.

La coloracion roja es debida á la fuschina, la verde al arsenito de cobre. La presencia de la primera se conoce por el color amarillo que toma en contacto con un ácido; la del segundo tratando la grasa sospechosa por el éter sulfúrico puro que disuelve toda la materia grasa y deja por resíduo la materia colorante verde. Esta, sometida á la accion del calor, dá un precipitado de ácido arsenioso que tratado por el agua é introducido en el aparato de Marh produce las manchas arsenicales.

La conservacion de legumbres, como guisantes, habichuelas, etcétera, presenta á veces un tinte verde artificial, debido la mayor parte de las veces, á la presencia de sales de cobre.

Otras veces ese tinte es debido á la presencia de una materia colorante completamente inofensiva para la economía: tal es la clorofila ó materia verde de las plantas aplicada por Guillemere y Lecowt á la coloracion de las conservas alimenticias y cuya sustitucion con las sales de cobre está exenta de inconvenientes, y ha dado además resultados satisfactorios en la práctica.

El pepino ó sea el fruto del cohombro comun (cucumis sativus) preparado con vinagre constituyen un alimento muy usado. Los comerciantes de comestibles lo preparan ordinariamente en vasijas de cobre no estañados con el fin de darle un bello color verde.

Esta preparacion dá lugar á la produccion de una cantidad de acetato de cobre que puede ejercer una funesta influencia sobre la salud de los consumidores.

Para reconocer la presencia de esta sustancia se quema una cierta cantidad de la conserva sospechosa, y las cenizas tratadas por el ácido nítrico se evaporan hasta la desecacion, despues el resíduo

tratado por el agua forma un líquido que en el caso que contenga cobre se coloreará de azul si se trata por el amoniaco, en oscuro por el cianuro amarillo; una lámina de hierro bien limpia y recubierta de una capa ligera de ácido, se recubrirá en esta solucion de una capa gera de cobre.

El medio mas sencillo para reconocer la presencia del cobre consiste en introducir en la conserva una aguja ó una punta de Paris, la cual se cubrirá al cabo de algun tiempo de una capa de cobre si contiene aquella este metal.

LXIV.—LECHE CONCENTRADA.

Muchos medios han sido propuestos para la conservacion de la leche. Bracunot, Appert, Grimand y Calais de Villaneuve, Rovinet y otros han ideado diversos procedimientos para conservarla bien en su estado natural, bien en el de pastas ó pastillas azucaradas. Estos procedimientos presentan inconvenientes que se evitan con un método mas moderno debido á Lignac.

Emplease leche de muy buena calidad y se disuelve en ella azúcar blanca en la proporcion de 75 á 80 gramos por litro; despues por medio de una circulacion de vapor se produce la concentracion de la leche en un vaso de fondo plano, de modo que el espesor de la capa de leche no pase $0'02^m$ á $0'03^m$, además el líquido es agitado contínuamente con una espátula lo que evita la formación de películas porque una vez producidas esas no se destruirán. Cuando la leche está reducida á $^1/_5$ de su volúmen se vierte en cajas cilíndricas de hoja de lata de capacidad de uno ó de medio litro que se cierran siguiendo el procedimiento de Appert.

Este procedimiento practicado en la actualidad en Suiza, ha sido modificado ventajosamente verificando la evaporacion de la leche en el vacio. La conserva de leche elaborada así contiene 22,44 por ciento de agua y 76,56 de sustancias sólidas, por consiguiente el azúcar constituye la mitad del peso. Basta desleir este producto en 4 ó 5 veces su peso de agua para producir la leche primitiva. Estas conservas han prestado grandes servicios durante el sitio de Paris en 1870-71.

El ácido carbónico préviamente diluido en agua pura, es un agente conservador de la leche.

Debe conservarse la leche en vasijas de porcelana, de losa, de plata ó de hoja de lata y tambien en vasijas de cobre bien estañadas que no presenten ninguna causa de insalubridad; pero nunca en vasos de cobre, de hierro galvanizado, plomo ó zinc puesto que el metal del vaso pudiera oxidarse por cualquier circunstancia y producir sales venenosas.

LXV. —TABLETAS CONCENTRADAS PARA SOPAS.

Chollet ha hecho unas preparaciones de legumbres cuidadosamente lavadas, mondándolas y recortándolas, despues de lo cual las dispone en cajas herméticamente cerradas, á donde se hace llegar el vapor de agua procedente de un generador de alta presion á 112 ó 115 grados, bastando algunos minutos para que la coccion sea completa. Cuando ha terminado la operacion se disponen las legumbres en secaderos que tienen la forma de armarios de un metro de ancho por otro de fondo y dos de altura, los cuales se encuentran en comunicacion directa con un ventilador de fuerza centrífuga, el cual mantiene una corriente constante de aire caliente, permaneciendo las legumbres en estas cámaras de 2 á 4 horas.

Cuando salen de ellas se presentan secas y quebradizas, siendo necesario mantenerlas algun tiempo al aire, para que absorviendo la humedad se hagan flexibles. Estas legumbres se expenden despues prensadas y sin prensar.

Las no prensadas se destínan al consumo ordinario y se empaquetan en cajas de carton vendiéndolas con el nombre de julianas; y las prensadas, cuya especial aplicacion es para el abastecimiento de la marina y el ejército se comprimen al salir del secadero en la prensa hidráulica que las reduce al tercio de su volúmen primitivo, recortándose la masa que resulta, que es tan dura como la madera, en pedazos ó placas rectangulares que se envuelven en papel encolado ú hojas de estaño y se empaquetan en hojas de lata ó zinc perfectamente cerradas.

Las conservas Chollet se componen de todas las legumbres ver-

des usuales, como coles, espinaca, acelgas, nabos, sanahorias, aluvias, calabazas, habas, guisantes, etc. Antes de hacer uso de las prensadas deben mantenerse en maceracion en agua, durante 30 ó 40 minutos; al cabo de este tiempo recobran su volúmen primitivo, forma, frescura y color, pudiendo someterlas así á todas las preparaciones culinarias que se hacen con las legumbres frescas.

LXVI —PAN COMPRIMIDO.

Para terminar este capítulo estudiaremos tambien la conservacion del pan, habiéndose propuesto la presion como medio apropósito para conseguir aquel resultado indefinidamente. Al efecto se somete el pan á la accion de la prensa hidráulica y se comprime fuertemente hasta reducir su volúmen á una sétima parte de su volúmen primitivo.

Hé aquí el informe emitido por la Academia de ciencias de Paris acerca de este procedimiento:

«Laignes y Malepeyre tomaron algunos panes tiernos de los que se fabricaban en Paris y los sometieron á la accion de la prensa hidráulica colocados entre dos planchas metálicas. Estos panes que tenian de 8 á 10 centímetros de espesor, se redujeron al cabo de algunos minutos á 12 ó 15 milímetros, retirándolos de la prensa sin otra alteracion.

El exámen de esta prueba ha demostrado: 1.° Que el pan experimenta un cambio de forma y dimensiones, haciéndose mas compacto y duro; la corteza permanece intacta y la miga presenta un aspecto vitreo. 2.° Al salir de la prensa el pan está ligeramente húmedo, pero esta humedad es sólo superficial y se evapora en breve tiempo, adquiriendo aquel despues de algunos dias tal sequedad, dureza y densidad que le asemejan á una piedra. 3.° En este estado el pan resiste á toda alteracion lo mismo á la humedad que á las fermentaciones y á los mohos; un pan en este estado se ha mantenido sobre una tabla por mas de un año en perfecta conservacion. 4.° El pan sometido á la prensa se hace tan duro al cabo de poco tiempo, que para servirse de él hay que romperlo con un martillo. En tales circunstancias, si se le coloca en un líquido adquiere en poco tiempo

casi todo su primitivo volúmen y el mismo color que tenia al someterlo á la prensa hidráulica; este efecto es mas rápido y eficaz si se hace uso de un líquido caliente. 5.° El pan desecado recupera despues de esta imbibicion el sabor y el olor del pan fresco sin haber contraido ningun mal gusto; puedésele emplear por lo tanto en los mismos usos que el pan recientemente cocido, siendo la diferencia entre uno y otro realmente apenas sensible.» (Minguez y Ranz.— *Tratado de Subsistencias.*)

CAPÍTULO VI

Cereales y otros productos harinosos, leguminos y tubérculos.

LXVII.—TRIGOS, CLASIFICACION Y PROPIEDADES.

Antes de entrar en el estudio sucinto de los trigos, definiremos los cereales; son estos unas plantas monocotiledoneas de las gramineas, cuyo fruto ó cariopside llamado vulgarmente grano, ofrece un pesisperma harinoso muy útil para el alimento, tanto del hombre como de los animales granivoros. Los cereales son abundantísimos y sus exelentes propiedades nutritivas son conocidas desde la mas remota antigüedad.

Los cereales propiamente dicho son: el trigo, centeno, cebada, arroz, mijo y sorgo. La propiedad nutririva de los granos de cereales dependen de su composicion en la cual entran las sustancias siguientes: 1 °, materias orgánicas azoadas ó nitrogenadas, glutina, albumina, caceina y fibrina, semejantes en cuanto á su composicion elemental á los productos de igual nombre que existen en los tejidos animeles. Entre estas sustancias, merece especial mencion un principio activo llamado cerealina alojado en la membrana embrionaria muy semejante á la diastasa y como ella capaz de fluidificar el almidon transformándolos en dextrina y glucosa, mediante la hidratacion.

2.° Materias orgánicas no azoadas ó hidratos de carbono, almidon; destrina, glucosa y celulosa.

3.° Materias grasas y aceite esencial que varian según los diferentes granos, contribuyendo á caracterizar las propiedades fisicas.

4.° Materias minerales: fosfato de cal y magnesia, sales de potasa y sosa, silice y azufre. Todas estas sustancias varian notablemente según los granos.

Después de estas ligerisimas nocciones, pasemos ahora al estudio de los trigos; los granos que lo forman presentan siempre un surco profundo en sentido de su longitud que los divide en dos lóbulos, de tal suerte que un grano de trigo representa una hoja de algún espesor mas ó menos ancha, cuyas dos mitades se hallan arroladas hácia la línea media y longitudinal del limbo.

Esta semejanza es tanto mas exacta cuanto se encuentre en el estremo abultado de los granos, el embrion destinado á reproducir la planta del mismo modo que existe una llema latente ó muy reducida en la axila de las hojas y de igual manera que en el extremo mas delgado de éstos, se observa la presencia de unos pelos parecidos á los vegetales, tambien en el extremo mas afilado de los granos de trigo, se encuentran una multitud de apéndices peliformes. Estos pelos retienen con frecuencia entre sí gérmenes de vegetaciones criptogámicas ó parásitas que desarrolladas en circunstancias especiales, producen enfermedades en los granos.

Cuando estas materias, han invadido en gran cantidad el extremo piloso de los granos, resulta una mancha negrusca y se dice que el trigo tiene rabillo ó está atizonado. Para eliminar estos cuerpos y otros que se adhieren é incrustan en el pericarpio del grano y que podrian mezclarse con la sustancia alimenticia dándole propiedades perjudiciales, es necesario someter los trigos á limpias muy enérgicas antes de proceder á las transformaciones que tienen por objeto, darle forma apropósito para que nos sirvan de alimento. El exámen del grano del trigo dá á conocer desde luego las dificultades que estas transformaciones ofrecen: los dos lobulos que le forman están recubiertos de unas membranas ó peliculas resistentes que forman el pericarpio seco é impropio para nuestra alimentacion: este pericarpio debe por lo mismo separarse de la parte alimenticia; pero como penetra por ámbos lados del zurco central hasta el interior del perisperma, no puede conseguirse la separacion de las partes resultantes por ninguno de los procedimientos de descortizacion hoy conocidos. De aquí la necesidad de triturar ó moler los granos y eliminar despues

su envolvente ó salvado, cerniendo la harina, que es la materia que resulta de la molienda.

Debajo del pericarpio está el perisperma, especie de almendra de trigo totalmente comestible, en cuya superficie y uniformemente distribuida hay una membrana formada de células de paredes resistentes, llenas de sustancias albuminoideas solubles, aceites grasos, fosfatos de magnesia y cal, potasa y sílice, sin que se observe vestigios algunos de gluten ni granulos amiláceos. En esta membrana llamada embrionaria, pues no es mas que una espansion del gérmen, y alojado con las sustancias que sus células encierran se encuentra el principio diastásico ó cerealina; esta membrana debe separarse de la harina cuando se elabore con ella el pan blanco, ó por lo menos colocarla en condiciones tales que la cerealina no pueda ejercer su accion desfavorable, que determina la coloracion oscura del pan y una alteracion especial en las sustancias proteicas.

El embrion se encuentra en contacto con la membrana dicha, encerrando en su tegido materias azoadas muy nutritivas y sesenta céntimos de su peso en materias grasas, no alcanzando el peso total del embrion una centésima del que tiene el grano.

Despues de la membrana embrionaria y hácia el interior, se encuentra multitud de células de paredes delgadas en que se alojan los principios inmediatos del trigo; entre estos la glutina, cuyas proporciones aumenta hácia el interior, mientras que las albuminoideas solubles, las salinas y coloreadas, decrecen hácia esta parte.

Las materias proteicas que entran en el trigo, segun sean ó nó solubles en el agua fria, se dividen en dos clases; la primera comprende la albumina, caseina vegetal ó leguminosa; y á la segunda, con el nombre de gluten, las sustancias azoadas adherentes en estado de hidratacion é insoluble,

El gluten de buena calidad es de color amarillo claro, olor característico, elástico, estensible cuando está hidratado; en estado de sequedad pierde tres cuartas partes de su peso, resultando despues por su desecacion una materia córnea, oscura y quebradiza; es soluble en el ácido acético, con el cual forma una disolucion turbia, difícil de filtrar, de donde las separan los carbonatos alcalinos; tambien se disuelve el gluten en una disolucion de potasa cáustica y se precipita en forma de copos por la adicion de un ácido. El gluten se

altera al aire dando productos amoniacales, ácidos láctico, butírico, acético, etc., y en este estado se convierte en fermento.

El gluten, llamado por Dumas fibrina vegetal en virtud de su gran semejanza con la fibrina animal, reune en sí mismo las cuatro clases de alimento (sustancias azoadas, no azoadas, materias grasas y minerales) necesarios para la nutricion de los animales, cuya vida puede sostener por largo tiempo, segun se ha demostrado en diferentes ocasiones.

Entre las sustancias azoadas se encuentra el principio distásico ó cerealina muy semejante á la diástasa animal que se segrega por las glándulas salivares. Este principio ofrece propiedades singulares: no tiene reaccion ácida ni básica, es inodoro, incoloro é insípido, y esto no obstante, tiene tal actividad que desarrollada particularmente al cumplirse la germinacion de los granos bajo la influencia de una temperatura de 0° á 75°, puede trasformar dos mil veces su peso de fécula amilácea hidratada préviamente en dextrina y glucosa, sustancia soluble en agua fria y caliente.

La cerealina operando sobre el gluten lo altera profundamente, provoca su fermentacion acética y lo disgrega en materia húmica, de donde resulta una coloracion oscura en el pan, que se habia atribuido en otros tiempos al salvado. Algunos suponen que la diastasa no es otra cosa que una modificacion del gluten atendida la propiedad que esta tiene de obrar como fermento por la accion de los agentes atmosféricos.

El almidon, que ya hemos estudiado, constituye la mayor parte del pan y por la intervencion de las sustancias albuminóideas dá á este producto sus propiedades digestivas y alimenticias.

La dextrina, procedente cual hemos indicado de la modificacion del almidon, es un cuerpo blanco, sólido, pulverulento, amorfo, insoluble en el alcohol y muy soluble en el agua.

La disolucion acuosa de la destrina ofrece perfecta trasparencia y si se concentra por la evaporacion toma un aspecto siruposo, á partir de este punto se espesa como una disolucion de goma arábiga en cuyo estado tiene multitud de aplicaciones.

El yodo dá á la dextrina un color rojo vinoso. Bajo la influencia de la diástasa á los 60°, del ácido sulfúrico á los 90° y del nitrico á 118°, la dextrina se hidrata tomando dos partes de agua y se

convierte en glucosa. Esta trasformacion no es ya como las anteriores, una modificacion puramente isomérica, sino química, pues hace variar su composicion.

La glucosa, llamada tambien azúcar de almidon, resulta pues, segun acabamos de indicar, de la reaccion de la cerealina sobre el almidon y la dextrina, ó por la accion de otros agentes; y es blanca, inodora, quebradiza y dura, de sabor fresco y dulce que recuerda el de la azúcar de caña, aunque no es tan pronunciado: cristaliza esta sustancia en prismas de caras romboidales: es insoluble en el alcohol, muy soluble en el agua. Se encuentra esta sustancia muy abundante en la miel, la uva y demás frutos azucarados. Esta sustancia, como todas las azucaradas, es susceptible de sufrir una fermentacion que la convierte en alcohol y ácido carbónico, de donde vemos que el almidon y la dextrina pueden dar orígen á estos cuerpos.

A mas de las materias que hemos estudiado anteriormente, como sustancias constitutivas ó derivadas de los trigos debe considerarse tambien como componente de estos, la celulosa, ya estudiada y que es susceptible de convertirse en dextrina y glucosa.

Las sustancias grasas y minerales que contienen los trigos están en estos en tan pequeñas cantidades, que no merece hacer un estudio de ellas.

Se cultivan hasta 19 especies de trigo que suelen dividirse en 3 secciones y un sinnúmero de variedades, pero las mas principales son las que indicamos en el siguiente cuadro:

Las principales especies cultivadas del género triticum se dividen en			
	Trigos propiamente dichos,	triticum hiverum	candeal, chamorro, etc.
		triticum aestivunn.	cañuano, raspon, jeja. etc.
		triticum turgidun	redondillo, blanquillo, rojo, etc.
		triticum durum	récio, durillo, moruno, etc.
	Trigos polónicos.	triticum polonicum.	trigo de Polonia ó de Bona.
	Escañas ó escandas.	triticum spelta	Escanda grande.
		triticum monococum	Escanda menor.

Todas estas clasificaciones, muy útiles para el botánico y para el agricultor inteligente, son desconocidas en los mercados, en los cuales se conocen los trigos por una clasificacion que, aunque práctica, puede establecerse sobre bases seguras: esta clasificacion es, la de trigos blandos, duros y semi-duros.

Los blandos presentan al partirse una seccion blanca, opaca y harinosa, de la que parece escapar el almidon con mas ó menos abundancia; el gluten está reemplazado casi totalmente por el principio albuminóideo soluble y la proporcion de azoe es muy variable. Son las menos apropósitos para la panificacion, pero buenos para la obtencion del almidon.

Los trigos duros ofrecen al ser divididos una seccion córnea, semi-trasparente, sin apariencia de almidon. Casi todo el azoe existe bajo la forma de gluten, y el peso de este es siempre superior al del principio albuminóideo soluble. La proporcion de azoe no sufre grandes variaciones y es siempre muy considerable. En igualdad de pesos suministran mas harinas que los demás trigos, siendo susceptible de mas fácil variacion.

Los trigos semi-duros presentan al ser partidos con los dientes una fractura menos homogénea y córnea que la de los trigos duros, y blanquisca en el punto en que se determinó la presion para dividirle. La proporcion del gluten se confunde con la del principio albuminóideo y la del azoe es bastante notable.

LXVIII.—RECONOCIMIENTOS.

En los mercados se presentan tres clases ó calidades de trigo, que Parmentier caracteriza del modo siguiente: el trigo de primera calidad tiene un color amarillo, claro y trasparente, sus granos son bien llenos, redondeados y sonoros, su zurco longitudinal poco profundo y al comprimirse entre los dientes saltan presentando un corte limpio formado por una sustancia apretada, compacta y de un blanco pajizo brillante. Ceden fácilmente á la introduccion del brazo en el saco ó monton que lo contienen, y si se mastican dejan sentir un sabor característico agradable. El hectólitro pesa mas de 75 kilógramos.

El trigo de segunda calidad es mas delgado y prolongado; no

se parte con tanta limpieza é igualdad, ofreciendo un perisperma menos blanco y apretado; pueden comprenderse en esta clase los trigos de color gris-oscuro y los de Marzo que tienen el pericarpio de bastante espesor y la harina poco blanca. El hectólitro suele pesar 72 kilógramos.

Los trigos de tercera calidad tienen el zurco central muy profundo y la capa cortical mas gruesa que los anteriores; casi siempre se presentan mezclados con otras semillas extrañas que hacen disminuir en cantidad y calidad el producto de la harina, produciendo un pan moreno, pero que no tiene condiciones nocivas. El hectólitro pesa 69 kilógramos.

LXIX.—PESO ESPECÍFICO APARENTE DE LOS TRIGOS.

Se llama peso específico aparente, y vulgar de los trigos, el que tienen estos en un volúmen determinado, comprendiendo los huecos ó espacios que quedan entre sus granos. Si decimos que un trigo pesa 72 kilógramos, queremos decir que este es el peso de un hectólitro de dicho artículo; y como el hectólitro de agua destilada pesa 100 kilógramos, puede decirse que la densidad relativa del trigo en cuestion es 0,72, puesto que en esta proporcion se encuentra comparado con la del agua.

Varias causas influyen en el peso específico de los trigos, relacionadas con el clima en que se producen, su estado de sequedad ó humedad, las condiciones del terreno, etc., variando este peso desde 64 hasta 85 kilógramos; siendo cosa probada por Malaouin, que á mayor densidad del trigo mayor cantidad de harina y menos de salvado proporcionan.

Por tanto, es muy importante conocer este peso de los trigos exactamente, y como quiera que este artículo se expende por unidades de capacidad y no de peso, se han ideado algunos sencillos aparatos destinados á manifestar este último, los cuales únicamente indicaremos y estos son: la balanza holandesa y el citómetro.

En los trigos hay que atender á su estado de humedad y al tiempo que llevan de recolectados. Lo primero se puede reconocer comprimiendo en la mano un puñado de trigo, y si se deslizan y escapan fácilmente es señal de que están secos, pues cuando están hú-

medos se establece entre ellos cierta adherencia que no les permiten salir al exterior. Para lo segundo, el general francés Demarcay cree que pueden distinguirse los trigos añejos por los caractéres siguientes: á los 12 ó 15 meses de su recoleccion el trigo toma un color gris deslustrado, cuya intensidad aumenta á los dos años en que el trigo empieza á deslustrarse. En el tercer año se hacen mas aparente estos defectos y además se vé invadido el trigo de un polvo gris ceniza que aumenta progresivamente, sin que puedan impedirlo los numerosos apaleos á que ha de someterse para preservarles de los insectos.

Demarcay supone que estas alteraciones proceden del movimiento interior casi contínuo que experimentan los granos por las variaciones de temperatura y el estado higrométrico de la atmósfera. Fundándose en tal consideracion, aconseja los silos como el medio mas favorable para conservar los trigos durante largo tiempo.

LXX.—ENFERMEDADES QUE PADECEN LOS TRIGOS Y MEDIOS DE CONSERVACION.

Los trigos padecen varias enfermedades de las cuales son las mas temibles la *caries* y el *carbon*, como así mismo le atacan varios insectos entre los cuales se cuentan la calandria granaria, la alucita cerealella y la tinea granella, Para preservar los trigos de estos agentes morbosos es de todo punto indispensable mantenerlos siempre en perfecto estado de sequedad, y al ser posible además, bajo la accion de una temperatura inferior á los 12° centígrados.

Los sistemas de conservacion de los trigos varian segun la cuantía de los acopios y condiciones topográficas del país; por ejemplo, en puntos muy secos y ventilados no hay inconveniente en que los graneros ocupen pisos bajos, pero en general debe combatirse esta costumbre, especialmente en los paises húmedos.

Observemos antes de entrar en pormenores acerca de esta materia tan importante, que las condiciones económicas que ha de satisfacer un buen sistema de conservacion, pueden enunciarse en estos términos: «conservar mucho grano en el menor espacio posible por largo tiempo con poco gasto sin pérdida alguna y al abrigo de los insectos, aves y demás causas de destruccion.»

Para que la conservacion del trigo sea posible es necesario que

al almacenarlos, se encuentre perfectamente seco. Al ser recolectados los trigos contiene siempre unos 12 ó 16 céntimos de agua de vegetacion, y si en tal estado, sin secar préviamente se almacenan esperimentan á poco una alteracion, observándose al introducir la mano en los montones ó sacos en que están, cierta ligera humedad que anuncia una fermentacion naciente, cuyos progresos se dán á conocer por el desprendimiento de un olor alcohólico al principio y ácido despues, al que sigue el emohecimiento y la descomposicion incompleta de la materia alimenticia. Para eliminar esta humedad de los trigos se ha usado algunas veces y en ciertos países, el empleo de la estufa á una temperatnra de 76°, pero este procedimiento á mas de no producir completamente los resultados que se desean, no tenemos por qué estudiarlos, pues en nuestro país la exposicion al aire durante unos cuantos dias despues de recolectado, es suficiente para quitar á los trigos esta humedad.

Los granos de trigo préviamente desecados, pueden conservarse por dos procedimientos distintos, que son: en contacto con el aire atmosférico ó sustrayéndolo á su accion.

En el primer procedimiento se almacenan los trigos en sitios adecuados llamados graneros aéreos ó simplemente graneros; y en el segundo en capacidades subterráneas perfectamente cerradas, llamadas silos.

Mucho podríamos decir con respecto á la construccion y condiciones que deben tener tanto unos como otros, pero la índole de estos apuntes no nos permite pasar á su estudio.

LXXI.—CLASIFICACION Y PROPIEDADES DE LAS HARINAS.

Se dá el nombre de harinas cernidas de trigo, ó simplemente harinas, á los productos de la molienda ó trituracion de los trigos, desprovistos de una porcion de materias celulares resistentes que constituyen sus pericarpios; cuyas partículas desprendidas del perisperma toman el nombre de salvado.

Conocida la composicion del trigo se tiene conocida la de sus harinas, puesto que estas no son otra cosa que el trigo triturado, del que se ha separado por el cernido la celulosa que contiene la película externa. Contienen las harinas, en proporciones que varian, los

mismos principios inmediatos orgánicos que aquellos, segun la zona de que procedan. Así pues, las harinas superiores ó de primera clase que ocupaban la parte interna son blancas, suaves y ricas en glutina, las de segunda cuya situacion en el grano era mas externa, ofrecen ya algun color y menos suavidad; en las tercera procedentes de una zona mas exterior son mas coloreadas y aumenta su aspereza; y las de la cuarta son mas oscuras y cotienen más salvado y algunas proporciones de gluten que disminuyen á medida que la clase degenera.

Las de primera clase, son blancas, ligeramente pajizas, inodoras, secas y pesadas; se adhieren á los dedos y comprimidas en la mano, conservan la forma que se le dá. Su sabor es característico, y el salvado que contiene es poco perceptible.

Las de segunda clase, son de un color blanco-mate, y es en ella mas visible el salvado; producen un pan moreno, poco levantado y la diástasa empieza á hacerse sensible por efecto del poco gluten que en ellas se encuentran. Comprimidas en la mano, se disgregan y pierden la forma si son de trigos secos.

Las de clases inferiores son oscuras, ásperas y granulosas, y contiene mucho salvado, como que proceden de la inmediacion del pericarpio, siendo muy pobres en gluten y abundantes en principios albuminóideos, materias grasas y salinas alimenticias. Se conservan con dificultad y no son panificables por sí solas.

LXXII.—RECONOCIMIENTO.

La harina de buena calidad es de un blanco amarillento, de olor y sabor sui-géneris, de un brillo vivo sin puntos rojizos, grises ó negruzcos. Es suave al tacto, seca, se adhiere á los dedos y cuando se comprime en las manos forma una especie de pelota en la que quedan impresas las huellas de los dedos.

Mezclada con agua forma una pasta muy elástica, fácil de extender en capas unidas, siendo esta elasticidad uno de los caractéres mas importantes para conocer la calidad de la harina, puesto que está en razon directa de su bondad.

En las harinas de buena calidad el gluten es homogéneo, elástico, de un color amarillento, olor agradable y se puede extender fácilmente en placas sobre un plano

Las harinas mal fabricadas no conservan la impresion de las manos, lo cual sucede cuando la molienda ha sido hecha con bastante ligereza, en que el grano se calienta y la harina toma un olor especial.

Una harina de trigo que esté adicionada con harina de centeno, dá un gluten viscoso negruzco, sin homogeneidad, que se disgrega fácilmente y no se seca completamente.

Una mezcla de partes iguales de harina de trigo y de cebada, produce un gluten seco de un color oscuro-rojizo filamentoso y poco adherente. Si la harina de trigo tiene mezclada harina de avena, el gluten será amarillo negruzco, sin adherencia, ligeramente aromático y en el cual se notarán esparcidos algunos puntos blancos. La harina de maiz hace que el gluten sea amarillento y viscoso. Partes iguales de trigo y de trigos sarracénicos, hacen al gluten muy homogéneo, dánle un color gris negruzco que se convierte en negro por la desecacion. Por último, las harinas de habas, guisantes y otros frutos leguminosos, agregadas en pequeñas cantidades á la harina de trigo hacen perder á estas la propiedad de apelotonarse por la presion de la mano; su mezcla forma con el agua una pasta grasienta, suave al tacto y como jabonosa; el gluten pierde sus propiedades adherentes y elásticas, y se divide de un modo tal, que cual el almidon, puede hacerse pasar por un tamiz bajo la accion que sobre él ejerza un chorro de agua.

La bondad de una harina de trigo no depende solamente de la proporcion que tiene de gluten, sino tambien de la facultad que este le comunica de poder formar con el agua una pasta mas ó menos firme, consistente y sobre todo estensible, y por consiguiente la de producir despues de la fermentacion, un pan muy ligero y agradable.

LXXIV.—CONSERVACION DE LAS HARINAS.

La conservacion de las harinas es muy difícil, y sobre todo, si se aglomeran grandes cantidades en almacenes. En los meses de Octubre á Abril, es decir, en los de otoño é invierno, las harinas apenas si sufren alteracion, pero en los del estío, y sobre todo hácia Agosto, están propensas á fermentar y por tanto á perder casi todo su valor.

Cuando haya que conservar grandes cantidades de esta sustancia, es muy conveniente adoptar las precauciones siguientes: el almacen ha de ser muy seco y se evitará el apilar unos sacos sobre otros poniéndolos de pié sobre tarimas y en hileras, sin que se toquen entre sí. En los tiempos de grandes calores se reconocerá amenudo el interior de los sacos con el auxilio de termómetros, observando si aumenta su temperatura, en cuyo caso se practica en la harina con un palo ó con una barra de hierro un agujero que ocupe toda la longitud del envase, para que el aire penetre en la masa, mas como la presion determinada al introducir el palo ó barra hace que las paredes del agujero queden demasiado compactas para conseguir el objeto que se desea, conviene introducir luego en él un cilindro hecho de tela y relleno de salvado, rodando y golpeando despues el saco, con lo cual se retira el cilindro las paredes son mas permeables y permiten el paso del fluido atmosférico.

Si apesar de esto, se observa que la harina se aglomera, ó manifiesta tendencia á aterronarse ó calentarse, se vaciará el saco y se mantendrá el contenido al aire durante 24 horas, al cabo de las cuales se volverá á envasar. Estas precauciones son de todo punto precisas, porque si la fermentacion se manifiesta, la harina se aglomera y se convierte á los pocos dias en un solo pedazo.

Las harinas podrán conservarse únicamente en el caso de hallarse bien secas, pues la humedad ejerce en ellas una influencia perjudicial en extremo, altera el gluten haciéndolo impropio para la panificacion, porque pierde la coherencia y estensibilidad, y de aquí que no se pueda sino con dificultad, reunir en un pedazo la masa de estas harinas, la cual por otra parte, nunca presenta ni con mucho, la adherencia que se observa en la elaborada con harinas buenas.

Es muy recomendable para la conservacion de las harinas el sistema de los americanos, que consiste en envasarlas en barriles de madera fuertemente comprimidas por medio de la prensa de Evans. De esta suerte la harina absorve ménos la humedad atmosférica, pues debe tenerse presente que este artículo es tan higrométrico que, colocado en sacos y en parajes húmedos aumenta en poco tiempo su peso de 12 á 15 por ciento, poniéndose en las condiciones mas favorables para la fermentacion. Esta propiedad es contrariada cuando la harina se dispone en barriles, merced á la presion á que se le

somete y á la resistencia de las paredes del envase para dar paso á la humedad.

Sin embargo, todavia en los mismos barriles se inicia á veces la fermentacion, empezando á calentarse la harina que ocupa el centro de la masa, punto el mas alejado del aire exterior.

Para evitar esta degeneracion, se ha ideado disponer uno ó mas tubos aeríferos qne atravesando de una parte á otra el barril viene á asegurarse en los dos fondos, estableciendo una circulacion de aire precisamente en los puntos en que la harina tiende mas á calentarse. Estos tubos de hierro galvanizados, zinc ó madera, originan un gasto insignificante y su número aumenta con la magnitud del barril. Un sólo tubo metálico de 8 centímetros de diámetro, es suficiente cuando el del barril no pasa de 5o centímetros, y si esta dimension se triplica habrán de instalarse 3 tubos formando un triángulo que divida en porciones iguales próximamente el volúmen de la harina.

Hasta aquí hemos omitido de propósito los sistemas de conservacion de la harina en rama, suelta y en sacos apilados.

Acostumbran en algunas partes á conservar la harina con su salvado, estendida en el suelo para que pierda la humedad, manteniéndola así uno ó dos meses; en tales circunstancias queda expuesta á la accion de los insectos, gatos y ratones, y apesar de la esmerada limpieza se mezcla con ella cierto polvillo que le hace contraer un sabor desagradable á suelo, como se dice vulgarmente.

Por otra parte, la harina en rama es mas difícil de conservar que la cernida, pues tiene en sí la presion exterior del perisperma, donde se aloja la cerealina que la predispone sobre manera á la fermentacion. Este sistema no debe por tanto aconsejarse en ningun caso.

De igual suerte quieren algunos conservar la harina cernida, pero los mismos inconvenientes que hemos indicado respecto al sistema anterior, hacen á este inadmisible.

Por último, es muy frecuente establecer uno sobre otro los sacos de harina, formando pilas de más ó ménos altura, procedimiento vicioso que impidiendo el contacto y circulacion del aire por las partes superpuestas, expone la harina á que se caliente y aglomere en la superficie, estendiéndose la alteracion poco á poco al interior; en

tales circunstancias y siendo la temperatura atmosférica algun tanto elevada, basta una tempestad para que el fluido eléctrico penetre en la masa fácilmente, dando lugar á reacciones que faciliten la fermentacion, y las harinas se deterioran por completo en pocas horas. Este sistema de conservacion debe rehusarse especialmente en los meses del verano

Finalmente, las harinas como todas las sustancias azoadas alimenticias, podrian conservarse al abrigo de las fermentaciones, no solo mediante la desecacion, sino tambien manteniéndolas bajo la influencia de una temperatura de 4 grados á lo ménos ó en recipientes vacíos sustraidos al contacto del aire atmosférico; semejantes procedimientos por eficaces que sean, son por demás costosos, y esta es sin duda la causa de que no se haya hecho aplicacion de ellos para la conservacion del artículo de que tratamos.

LXXV.—SOSFISTICACIONES DE LAS HARINAS Y MEDIOS DE COMPROBARLAS.

Las harinas de trigo suelen adulterarse algunas veces con la adicion de otras de ménos valor, como son las de otros cereales y leguminosas, de las que ya nos hemos ocupado ó con la adicion de fécula de patatas ó materias inertes reducidas á polvo.

Como estas adiciones de sustancias extrañas implican necesariamente la disminucion á igualdad de peso del gluten, nada mas fácil que averiguarla, viendo la cantidad de esta materia azoada que contiene la harina que se cree sospechosa, y con este objeto, se han ideado varios aparatos, de los cuales únicamente indicaremos el aleurómetro de Boulaud y el areómetro de Robini. El primero consiste en un tubo cilíndrico de cobre, cerrado por su parte inferior por una pequeña cubeta y por la parte superior con un piston que vá dividido en 25 partes iguales ó grados. Este piston, que está introducido dentro del cilindro y que termina en su base inferior por una pequeña placa circular ligeramente abombada puede salir fuera de él todo completamente, mostrando las 25 marcaciones.

He aquí la manera de hacer uso de este instrumento.

Se prepara una pasta con 30 gramos de harina de la que se quiere ensayar y 15 de agua, extrayendo el gluten con cuidado comprimiéndolo fuertemente en la mano á fin de que suelte el agua que contiene mecánicamente; se pesan 7 gramos de este gluten, se ha-

cen con él unas pequeñas bolitas y se espolvorean ligeramente con harina para evitar toda adherencia: se depositan estas bolitas en la cubeta del aleurómetro la cual préviamente ha sido engrasada como igualmente el piston. Preparado así el aleurómetro se introduce en un baño de aceite de olivas, cuya temperatura sea la de 150 grados y se tiene allí durante diez minutos, pasado cuyo tiempo se le retira del baño y 20 mas tarde se retira el gluten del aleurómetro despues de haber contado los grados que el piston del mismo haya salido fuera de él.

Durante esta operacion el gluten bajo la influencia del agua que contenia que se convierte en vapor, se hincha y dilata empujando al émbolo á fin de encontrar espacio para su desarrollo; y para reputarse una harina como de buena calidad, es preciso que su gluten tenga 25 grados de estensibilidad.

El gluten extraido de las harinas buenas, es capaz de aumentar 4 ó 5 veces su volúmen y el extraido de las harinas alteradas no se hincha, presentándose después de terminada la operacion vizcoso, casi fluido pegado á las paredes del aparato y exhalando un olor desagradable, á deferencia del gluten bueno que tiene un olor á pan cocido.

Robini, fundándose en la propiedad que tiene el gluten de ser soluble en el ácido acético, cuya propiedad no posee el almidon, ha ideado un aparato para apreciar las propiedades panificables de las harinas que no es otra cosa que un areómetro al que dá el nombre de apreciador de las harinas. Este areómetro está dividido de tal manera que cada grado de su escala representa que se puede formar un pan de 2 kilógramos, empleando 159 de harina en la panificacion y para utilizar sus indicaciones se principia por mezclar el ácido acético en agua en tal proporcion que sumergiendo el aparato en el líquido este marque 93 grados a la temperatura de 15 grados centígrados, conseguido lo cual se diluye la harina en tantas veces 31′, 25 cm.^{3} de agua acidulada como porciones de 4 granos contenga la cantidad que haya de ensayarse. Hecha esta disolucion y dejado reposar el líquido durante una hora se introduce el areómetro en él y el punto de la escala que enrase con el agua indica el número de panes de 2 kilógramos que pueden producir 159 kilógramos de harina.

Nada decimos de las falsificaciones de la harina de trigo con

otras de distintos cereales ó simientos de plantas leguminosas, por habernos ocupado ya de ellos en epígrafe anterior.

La sofisticacion de la sustancia que estudiamos con fécula de patatas se puede poner de manifiesto fundándose en la propiedad que tiene una disolucion débil de potasa de hinchar extraordinariamente los granulos de fécula, sin ejercer accion sensible sobre los de almidon.

La adicion de materias inertes ó minerales en las harinas de trigo, puede comprobarse por el cloroformo ó por la incineracion. El primer medio está fundado en que siendo el cloroformo un liquido cuya densidad es 1'480, la harina flota en él por que su peso específico es menor, mientras que las sustancias inertes como mas densas y no solubles no les sucede lo mismo; por tanto si tratada una poca de harina por este líquido se viese en el fondo un depósito, este será de sustancias inórgánicas cuya naturaleza es sumamente fácil comprobar. Por el segundo medio, se conoce si la harina tiene sustancia inerte porque quemada una poca sobre una cápsula de platino deja un residuo de 5 á 20 por 100 de la cantidad incinerada, pero, si no estuviese falsificada las cenizas no deben exceder de un 1 á 2 por 100.

LXXVI.—CARACTÉRES DEL ARROW-ROOF

Esta sustancia conocida tambien con el nombre de ynca es una fécula insípida, fina y muy suave al tacto, producida por muchas especies de Anzones de la familia de la Amoneas, tales como la *amaranta arundinácea* ó arrow-roof de las Antillas; la *canna co-cinácea* que dá la fécula de Talomanes y la *barenma-angustifolia*, de que procede el arrou-roof de Travaneire ó de India. Estas plantas se cultivan en la India y en las diversas partes de la América-meridional, y en las Antillas, y muy particularmente en Jamaica.

Esta fécula, se presenta de un color algo menos blanco que el del almidon, lo cual es debido á que los granulos del arrou-roof, son mas gruesos, brillantes y trasparentes, que los de aquella sustancia. Cuando se comprime en la mano la sustancia que estudiamos, produce un chasquido peculiar, y conserva la impresion de los dedos.

Se usa el arrow-roof para la alimentacion de los enfermos convalecientes.

LXXVII.—SUS ADULTERACIONES Y RECONOCIMIENTO.

Esta sustancia se presenta en el comercio adulterada por la adicion de harinas de arroz y fécula de patatas.

La adulteracion de esta sustancia por la harina de arroz se manifiesta por los productos amoniacales que se originan en la destilacion del arrou-roof, y la falsificacion con las féculas de patatas se manifiesta porque esta es insoluble en el agua fria, mientras que el arrou-roof se disuelve en ella. Es tambien frecuente encontrar adulterada esta sustancia con la harina de trigo, pero se puede comprobar esta adulteracion, exponiendo los granos del arrou-roof, á los vapores del yodo, que le darán un color de café con leche claro, en el caso de contener la harina.

LXXVIII —ARROZ.

El arroz es una planta anual perteneciente á la familia de los cereales, y el menos nutritivo de ellos por su poca cantidad de gluten: su fruto es coriáceo, comprimido, encerrado en glumas ó balas acanaladas en mitades desiguales, amarillento, rojizo ó negruzco, despues que se le ha desprovisto de su cáscara, en cuya forma lo expende el comercio, afectando entonces los colores blanco, ligeramente pajizo, opaco ó semitrasparente.

Hay muchas especies ó variedades del arroz, pero las mas conocidas son el ordinario, de grano oblongo, corto y blanco; el de la Carolina, prolongado, muy blanco y trasparente; el moreno, cuyo grano bastante grueso y blanco se encuentra surcado por líneas oscuras; y el del Piamonte, oblongo un poco alargado.

LXXIX.—SU CLASIFICACION COMERCIAL.

Despues de descortezado, blanqueado y pulido el arroz, para darle mejor aspecto, se presenta al comercio. con distintas denominaciones, segun el cuidado y esmero que se haya tenido en las indi-

cadas operaciones. Segun él, los arroces de Valencia toman las siguientes denominaciones:

Satinado de primera y satinado de segunda.

4	pasadas	superior	n.° 1
4	»	regular	n.° 2
3	»	superior	n.° 3
3	»	regular	n.° 4
2	»	superior	n.° 5
2	»	superior	n.° 6

En Valencia se emplea para descortezarlos y quitarles el perisperma, pequeñas piedras de amolar que por sus partes cilíndricas exteriores frotan el arroz contra una plancha de hierro picada que la envuelve, y para darle brillo, se frota entre dos superficies cónicas y concéntricas forradas con piel de carnero.

LXXX.—PROPIEDADES DEL DE BUENA CALIDAD.

Formando esta sustancia parte de todas las raciones que se suministran en Marina, dicho se está que su consumo en ella es tan importante, como necesario es á sus individuos conocer las condiciones de bondad de este artículo.

Puede considerarse bueno el arroz cuando sus granos son blancos, secos, enteros y sonoros; exentos de envolventes, pajas, polvos y otras impurezas, no debiendo ser añejo y el peso de un hectólitro variar entre 72 y 82 kilógramos.

El arroz de buena calidad, debe cocer bien, sometido á la accion del agua hirviendo durante diez ó quince minutos, aumentando de volúmen sus granos, y siendo estos blandos, esponjosos y de un sabor ligeramente azucarado.

LXXXI.—SU CONSERVACION.

El arroz es una sustancia que no se altera expontáneamente, pero si sufre inmersion en agua del mar, no sirve para la alimentacion y en este caso se destina á extraer de él el almidon. Tampoco es susceptible de falsificaciones y únicamente en el que se destina á

almacenarlo hay que temer que sea atacado por el gorgojo ó calandra de arroz, que es un insecto perteneciente al órden de los coleópteros, que destruye el grano, pero la ventilacion de este y el descenso de temperatura son suficientes para combatirlos.

El arroz se conserva en almacenes secos y ventilados, evitando toda causa de humedad y procurando estas condiciones por medio del apaleo. Para trasportar esta sustancia se envasa en sacos de lona que pueden contener de 180 á 200 kilógramos.

LXXXII. —RECONOCIMIENTO Y CONSERVACION DE LOS GARBANZOS Y HABICHUELAS.

El garbanzo es el fruto procedente de una planta leguminosa que tiene bastante poder nutritivo por ser rico en ázoe. Su forma es redondeada, cruzada por pequeños surcos ó rajas y su color es blanco amarillento ó blanco rosado; el tamaño es variable y depende generalmente de la naturaleza y el suelo en donde se recolecta y la temperatura de la comarca donde se obtenga.

Los garbanzos para que se reputen de buena calidad; han de ser gruesos é iguales, blancos y rugosos; se han de ablandar en poco tiempo por su ebullicion en el agua potable y el peso del hectólitro debe ser 75 ó 76 kilógramos cuya circunstancias debe tenerse muy en cuenta, por ser esta simiente parte constituiva de casi todas las raciones que se suministran en la Armada.

Cuando los garbanzos se han criado en terrenos abundantes en sulfatos de cal, ó proceden de plantas que despues de su madurez hayan permanecido expuestas durante mucho tiempo a la accion de los rayos solares; se cuecen con dificultad y no se ablandan aún cuando se les sometan durante mucho tiempo á la accion del agua hirviendo. Aún cuando este defecto puede corregirse parcialmente, manteniéndolas sumergidos durante 24 horas en agua con ceniza, deben desecharse pues su uso frecuente puede ser perjudicial para el consumidor, á mas de tener un sabor desagradable.

Para conservar los garbanzos, hace falta que esten exentos de humedad é impurezas, pudiéndosele almacenar en locales secos, envasados en sacos ó mejor en cajones de madera cerrados, para sustraerlos á la accion destructora de los ratones y demás animales roe-

dores, que causan en ellos grandes deterioros: es tambien necesario apalearlos con frecuencia para que no les ataque el gorgojo.

Las habichulas que tambien se conocen con los nombres de judias y alubias, son el fruto seco de una planta herbácea perteneciente á la familia de las leguminosas y cuyos grano como los del garbanzo, se presentan encerrados en vainas y vivalbas comprimidas y puntiagudas de la cual se desprenden cuando llegan á su completa madurez y entonces ofrecen un aspecto brillante y terzo, blanco ó de diferentes colores; su forma varia mucho, siendo ovóideas, comprimidas ó prolongadas: y la cual no influyen para nada en sus condiciones nutritivas: no asi el color, pues se observa que éste algunas veces contribuye á modificar en algun tanto el aroma y el sabor de las habichuelas.

Este fruto, como todos los granos de las leguminosas, está constituido por dos mitades ó cotiledones; que tienen planas las caras en contacto y convexas las opuestas, y las dos están envueltas por una corteza mas ó menos resistente que cierra y rodea al embrion.

Numerosas son las variedades de este fruto, pero las mas conocidas entre nosotros son: la habichuela comprimida, de grano comprimido oblongo y muy uniforme: la habichuela angulosa, cuyos granos muy unidos y apretados en su vaina son cortos é irregularmente troncados ó angulares: la habichuela oblonga ligeramente uniforme, longitud doble que la anchura, casi siempre roja y algunas veces negra; la ovoide de grano pequeño y elíptico; la esférica globulosa y convexa, mas colorada que blanca; la multiflora ó habichuela de España, de grano blanco, muy voluminosa y de forma regular.

Muchas de estas variedades tienen la propiedad de ser comestibles la vainilla que las envuelven, recogiéndolas en estado verde, entonces los granos empiezan á formarse y la vaina es tierna y abundante en principios asimilables, pero en Marina se consumen solamente en completa sequedad y madurez.

Para considerar las habichuelas de buena calidad, han de presentar un color blanco brillante, sin manchas ni polvo adherido, perfectamente secas y comprimiendo fuertemente una porcion de ellas han de escapar los granos, que serán duros y sonoros; además el hectólitro ha de pesar de 70 á 80 kilógramos.

Este alimento por su poco precio, está exento de falsificaciones, pero es necesario al comprarlo cerciorarse de que proviene de recientes cosechas, pues las añejas son de inferior calidad que las nuevas. Conociendo esto, algunos expendedores tratan de dar á las habichuelas viejas el aspecto de las frescas, para lo cual mantienen aquellas durante doce horas en agua templada, con lo que se consigue el aumento de su volúmen, sumerjiéndolas despues durante breves minutos en agua hirviendo, de donde se retiran para echarlas en agua fria, poniéndolas despues á secar en telas de lana, adquiriendo de este modo un brillo y frescura ficticios. Se reconoce este fraude porque las así tratadas tienen menor peso específico; además no es frecuente este fraude á causa de que el fruto así preparado, es preciso venderlo antes de las veinticuatro horas, pues pasado este tiempo se descompone con rapidez, desprendiendo un olor fétido muy perceptible. La conservacion de las habichuelas es muy fácil siempre que se tengan en almacenes secos y ventilados, bien estén envasadas ó se guarden á granel.

LXXXIII—HABAS; SUS CARACTÉRES DE BONDAD Y CONSERVACION.

Las habas son el fruto de una leguminosa que antes de su madurez se encuentran encerrados en una vaina gruesa, carnosa, larga y redondeada ó algo comprimida, con abultamientos que corresponden á los granos que contiene; es aterciopelada por su cara interna mientras permanece verde, y cuando llega la madurez del fruto se hace negra y coriácea. El grano es oblongo, comprimido ó algo redondeado, segun las especies y variedades; su color es amarillento, rojizo, violado ó negruzco, y el cabillo está situado á uno de sus extremos.

De las distintas variedades que existen de este fruto se cultivan en nuestro país el haba caballar y el haba ordinaria: la primera se distingue en su vaina cilíndrica y sus granos estrechos, cortos, redondeados y abultados; la segunda es mas larga, ancha y comprimída, sus granos oblongos, algo prolongados, anchos y planos, tienen una ligera depresion en sus caras laterales; el color de unos y otros es amarillo oscuro, despues de maduros y secos.

El haba caballar se emplea en este estado como pienso del ga-

nado y es sumamente alimenticia; pero el haba ordinaria es de mejor calidad que la precedente y sirve de alimento al hombre. Llegada á su madurez y desecada, es sin embargo poco agradable, por su envoltura coriácea y resistente que recubre sus dos cotiledones; así es que muy rara vez nos servimos de este manjar fuera de los meses de Mayo, Junio y Julio en que la naturaleza nos le presenta verde y tierno.

Las habas, así como los guisantes, son atacados por un insecto del órden de los coleópteros conocido con el nombre de *Bruchus pisi* (pulgon). Este insecto practica un agujero en las vainas de aquellos frutos cuando son verdes y pequeños introduciendo allí sus huevecillos; las larvas que de estos nacen penetran en los granos, donde se trasforman en ninfas y á veces en insectos. Aquellas y estos viven á expensa de la sustancia feculífera, pero no hacen mas que perforar el grano sin consumirle por completo, y de aquí que muchos de estos empleados en la siembra, germinan apesar del deterioro causado por aquel insecto. Es indudable que en tal estado, el fruto pierde mucha parte de su valor alimenticio y comercial.

Para considerar buenas las habas, han de ser de tamaño regular y de forma oblonga algo angulosa y comprimida por los dos lados, perfectamente secas, exentas de polvo y sustancias extrañas y sin señal alguna de haber sido atacadas por los insectos, debiendo proceder de la última cosecha.

La conservacion de las habas, como la de los demás granos de las leguminosas, no ofrece dificultad, siempre que estén secas y se mantengan en este estado.

LXXXIV.—PATATAS; MEDIOS DE RECONOCIMIENTO Y CONSERVACION DE ESTOS TUBÉRCULOS.

La patata (solanun tuberosun) es una planta de las familias de las solenáceas, cuyas raices desarrolladas, forman esos tubérculos tan conocidos como cultivados en nuestros campos.

Estos tubérculos, variables en sus dimensiones y aspecto exterior, presentan todos la misma estructura, la cual se puede manifestar cortando uno de ellos longitudinalmente, es decir, por un plano que pase por el eje, y por el punto de insercion de la raiz; entonces se

observa en ellos las particularidades siguientes: la epidermis es fina, de color gris amarillento y está formada por muchas capas de tegidos celulares que no encierra ningun principio nutritivo ó soluble, debajo de esta epidermis existe otro tegido celular desprovisto de fécula, pero que contiene algunas sustancias orgánicas y un principio colorante rosado, rojo ó violado que se hace muy perceptible en algunas especies; á continuacion de esta capa se encuentran los tegidos feculíferos, mas abundantes en fécula que los tegidos internos, debajo de esta capa de más ó ménos espesor se vén los vasos, que partiendo del interior de la raiz se dirigen á unos botones ó yemas que se notan en la superficie de las patatas, siendo el formado por estos vasos menos rico en fécula que la capa anterior.

Las patatas, por la accion sobre ellas del agua hirviendo durante una hora ú hora y media, adquieren una consistencia harinosa, un gusto agradable y se vuelven aptas para la alimentacion. Efectos parecidos experimenta por el aumento de temperatura ó sea el asado á fuego vivo y por la accion del aceite á elevada temperatura; pues esta sustancia es la que se presta seguramente á mas preparaciones sin grandes gastos, siendo por estas causas uno de los alimentos mas principales de alimentacion en las clases.

Las patatas suelen sufrir algunas alteraciones que son desfavorables á sus cualidades nutritivas y las mas generales son las siguientes: si se abandonan durante 10 ó 15 dias dejándolas expuestas á la accion de los rayos solares ó á una luz viva, la capa herbácea toma progresivamente una coloracion verde que llega á penetrar hasta la capa cortical y desarrolla un principio acre que dá al tubérculo un sabor desagradable; esta alteracion cesa colocando las patatas en lugar oscuro. Si se almacenan las patatas en lugares húmedos se manifiesta otro accidente, especialmente en la primavera, por efecto de la elevacion de temperatura. Las yemas ó botones que se vén en la superficie se desarrollan y llegan á adquirir 2 ó 3 decímetros de longitud; al desarrollarse estos tallos absorven los elementos necesarios para su crecimiento en las mismas patatas, que debido á ello, la diástasa ejerce su accion sobre la fécula, á la que sacarifica y hace soluble, siendo por tanto distintos sus efectos de nutricion. Para evitar esta trasformacion completa hay que arrancar estos tallitos y además colocar las patatas en capas de poco espesor para evitar el desarrollo de temperatura.

Para declarar las patatas buenas y admisibles deben ser poco voluminosas, con lo cual su médula será reducida, en el interior presentará una masa opaca, lo que se reconocerá cortando hojas muy delgadas que han de ser poco traslúcidas; su epidermis debe ser tersa, sin arrugas ni señales de germinacion en sus yemas, su dureza regular y homogénea y al comprimirse con las manos no debe dejar escapar los jugos acuosos.

La conservacion de estos tubérculos se consigue fácilmente en almacenes secos y muy oscuros, colocándoles en capas de poco espesor recubierta con la misma hoja seca de la planta, paja y tierra; de este modo llegan á la primavera tan frescas y hermosas como al principio de ser recolectadas.

Igualmente se pueden conservar de una á otra cosecha, sumergiéndolas durante un minuto ó dos en agua hirviendo y dejándolas despues secar al aire y finalmente cubriéndolas de carbon mineral ó vejetal bien pulverizado.

CAPÍTULO VII

Maquinaria de inmediata aplicacion á la industria harinera.

LXXXV.—APARATOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA LIMPIEZA DE LOS GRANOS.

Los granos del trigo antes de someterse á la molienda para convertirlos en harina deben limpiarse cuidadosamente para purgarlos de una porcion de sustancias extrañas que suelen acompañarles y que pueden ser semillas de algunas plantas que hallan crecido con el trigo, gérmenes orgánicos inscrustados en su pericarpio, ó sustancias de orígen inorgánico como piedras chinas, granos de arena del mismo tamaño que los granos ó mayores.

La limpieza de los trigos puede tener lugar por medio de máquinas apropósito en cuyo caso se llama por la via seca ó bien haciendo uso del agua natural ó ligeramente alcalina ó acidulada, en cuyo caso se dice que es por la via húmeda.

Entre los aparatos ó máquinas usados mas generalmente para la limpieza de los granos, debemos citar las cribas, que son unos aparatos formados por dos cilindros, interior uno y exterior otro, y los cuales giran en derredor de su eje con velocidad, que varia entre 12 y 18 revoluciones por minuto. Estos cilindros están colocados de una manera inclinada, y el interior, cuya superficie está formada por una malla metálica cuyos orificios dejan pasar fácilmente los granos de trigo, entran estos por la parte superior cayendo al cilindro exterior purgados de todos los cuerpos de mayor volúmen que él, y como las mallas de las telas metálicás que forman el cilindro exterior, son mas pequeños que el tamaño de los granos, pasan por ellas las sus-

tancias extrañas de menor volúmen que el trigo, encontrándose entonces este exento de los cuerpos extraños, tanto menores como mayores que él y resbalando por la superficie interna del cilindro exterior, yendo á caer á una tolva ó vasija donde se recoje.

La accion de la criba es auxiliada por un ventilador de fuerza centrífuga, que obrando sobre los granos, separa de ellos los cuerpos pulverulentos que pudieran llevar estos adheridos á la superficie.

Para separar del trigo, las piedrecitas de igual tamaño que sus granos y las semillas de leguminosas, de igual volúmen, cuya eliminacion no se consigue con el aparato anterior; se hace uso de una máquina, ideada por Higuete, ingeniero francés, y á la que este dió el nombre de *deschinadora* y que claramente indica su objeto, y de otra inventada por Vachon é hijo de Lion, llamada *separador*, y que sirve, para separar de los trigos las semillas de forma esférica, de igual tamaño que ellos.

El primer aparato, consta de una caja triangular, con divisores de la misma figura, á la cual llegan los granos de trigo por uno de sus lados, y van á chocar con los vertices de los divisores Esta caja, vá montada sobre reglas flexíbles de madera ó acero, que la conservan en una posicion inclinada, y por unos engranajes y articulaciones especiales, se le imprime á la caja un movimiento de vaiven, en virtud del cual, las chinas y cuerpos más pesados, vienen á ocupar la parte inferior de la caja, y el trigo como menos denso, la más elevadas. Conseguido esto, se separa por una portezuela, el trigo, limpio y privado de aquellos cuerpos.

La limpia de Vachon, está fundada en un principio que puede enunciarse así: «Si en una placa metálica, cuyo espesor sea de cuatro milímetros, llena en toda su extencion de alveolos ó cavidades semiesféricas, de dos milímetros poco más ó menos de radio, ligeramente inclinada sobre la horizontal, y animada de un movimiento rápido de vaiven, se deja caer y resbalar poco á poco, cierta porcion de un trigo que contenga semillas redondeadas ó chinas de la propia forma, el encontrarse estos cuerpos en los alveolos, se acomodarán y serán en ellos retenidos, mientras que los granos de trigo, cuya longitud es bastante mayor, no podrán detenerse en dichas cavidades, y seguirán resbalando por la placa hasta caer por su lado inferior, desprovistos yá de aquellas impurezas.»

La primera máquina, que construyó Vachon, se componía de veinte de estas planchas de un metro de longitud cada una, por quince centímetros de anchura; las cuales estaban articuladas unas á otras, formando una especie de cadena sin fin, montadas sobre un mecanismo especial, á fin de comunicarles el movimiento de vaiven. Posteriormente, se han ido, adicionando á la máquina primitiva, otras varias piezas, con objeto de que por sí sola, cumpliera todas las operaciones necesarias, para la limpia de los granos.

Otros muchos aparatos, dignos de estudio se han ideado con el propio objeto; y entre ellos merecen citarse la limpia horizontal de Falkembery y la vertical de Correge y Cartier.

Pero es indudable, que la limpia eficaz de los trigos, se consigue por la via húmeda, con preferencia á las más perfeccionadas máquinas. En efecto, el empleo del agua, pura, acidulada ó alcalina, según convenga, ejerce sobre los trigos las acciones siguentes; separa de ellos, las sustencias minerales ó inertes, que como más pesadas ván al fondo, disuelve las espórulas y gérmenes orgánicos que vayan incrustados en su pericarpio, y separa igualmente, las pajas, sustancias filamentosas y granos picados por los insectos, los cariados, y todos aquellos en general, que siendo más ligeros que ella, flotan. Además se cree, por varias autoridades en la materia, que los trigos así tratados. dán en la molienda mayor cantidad de harina. Desgraciadamente, este método de limpieza, solo puede usarse sin desventajas, en los paises cálidos donde es fácil, la pronta desecacion del trigo, pues en otras circunstancias, pueden estos descomponerse, y convertirse en materia húmica.

LXXXVI—MÁQUINAS Y PROCEDIMIENTOS DE MOLIENDA.

Llámase molienda á la operacion que tiene por objeto, la trituracion de un grano cualquiera y su conversion en harina. Existen varios aparatos destinados á este objeto, fundados todos en el mismo principio, más ó menos perfeccionado en la práctica, de los cuales diremos algo más adelante y existen tambien diferentes sistemas de molienda, que esplicaremos ahora á la ligera.

De estas distintas clases de molienda, las principales son, las conocidas con los nombres de *á la gruesa, económica y americana.* El primer sistema, se reduce, á ejercitar la accion de las piedras mo-

lares ó aparato que las sustituyan, una sola vez, sobre los granos, separando del resultado por el cernido, únicamente el salvado, sin separar, las distintas clases de harinas que se obtienen, aún de la molienda de una misma clase de granos. Este sistema, como el más primitivo, es muy defectuoso, por lo que nó suele yá efectuarse más que en los caseríos, lugares de poca importancia, y en los molinos establecidos en los campos, donde la falta de capital, nó puede sostener costosas máquinas, y donde además, el gusto de las personas, que hán de comer aquellas harinas convertidas en pan, nó es exigente ni delicado. El segundo procedimiento llamado tambien francés, consiste en someter el trigo limpio y humedecido, á la accion de unas muelas que encontrándose algo separadas, dán de 55 á 60 revoluciones por minutos. Como las muelas, se encuentran algo separadas, y el movimiento rotario, es bastante rápido, la molienda ó trituracion del grano, nó puede ser escesiva, separándose de su resultado, una harina constituida casi esclusivamente por gluten, de muy buena calidad, á la que los franceses llaman *harina de trigo*; separando el salvado y fragmentos descortizados de diferentes tamaños. Estos fragmentos se someten nuevamente á la accion de las muelas. algo más unidas que en la operacion anterior, y de las que se obtiene una harina muy blanca, y bastante buena, llamada *harina de primeros grumos*, quedando además como residuo fracmentos mas pequeños que los anteriores, que tambien, se someten á la molienda, dando origen á las *harinas de segnndos grumos*, y así se continua, varias veces hasta que estos sean muy pequeños. Este procedimiento como se vé tiene la ventaja de dar yá separadas diversas clases de harinas, cuyos poderes nutritivos, varian notablemente, pero tiene los inconvenientes de que exijiéndose en él varias operaciones para la obtencion de las harínas, el precio de la mano de obra resulta muy caro, y esta es lenta y pesada. Por último el tercer procedimiento ó americano, llamado tambien por presion, se verifica comprimiendo el trigo, es decir aplastándolo, más que triturándolo. En este procedimiento, hace falta que las piedras del molino, estén muy unidas, sean de poco diámetro, y estén animadas de mucha velocidad, así como de un picado especial. Este procedimiento es el que más en uso está hoy, y produce una harina muy blanca, y poco salvado pulverizado.

LXXXVII—PIEDRAS MOLARES.

Las piedras molares, como su nombre lo indican, son grandes piedras, generalmente de forma cilíndrica, las cuales sirven para moler el trigo, cuando colocada una sobre la otra, se les imprime un movimiento de rotacion, á fin de que rocen sus superficies en contacto.

Nó todas las piedras, son apropósito, para muelas de molino, que se les llama así, sino que es preciso, reunan condiciones especiales, algunas de ellas imprescindibles como por ejemplo mucha dureza, al par que poco desgaste por el rozamiento, para poderse dedicar á este fin.

Estas condiciones concurren en el mineral llamado silex, que no es otra cosa que una mezcla íntima de sílice, alúmina y óxido de hierro, en proporciones variables, de las que dependen sus coloraciones.

Las dimensiones de estas piedras varian notablemente, oscilando casi siempre entre 30 centímetros á 80 ó 90 su diámetro, y de 15 á 35 su espesor ó grueso.

No hace todavia mucho tiempo que estas piedras se hacian de una sola pieza, ó á lo más de dos ó tres pedazos toscamente unidos, más la dificultad de obtener piedras de las magnitudes necesarias que no presenten grietas ú otros defectos, ha hecho que se formen de varios trozos; lo que se consigue construyendo la muela sobre una plataforma sostenida horizontalmente y colocando sobre ella los fragmentos, que préviamente se tallan en formas regulares, para que sus caras sean planas y fáciles de hacer coincidir. Así se van colocando unos fragmentos junto á otros, uniéndolos con yeso; é igualando la base de la piedra opuesta á la de trabajo, ó sea la superior, con sílice y yeso, hasta darle la altura que se desee; reforzando despues el conjunto con llantas de hierro, que le dán solidez y evita la proyeccion de los pedazos que las forman, originados por el movimiento rotatorio.

LXXXVIII—MOLINOS HARINEROS.

Digimos en epígrafe anterior, que para convertir el trigo en ha-

rina, era indispensable el empleo de varias máquinas; á estas en conjunto puede dársele el nombre de molinos harineros, los que reducidos á su mayor sencillez, constan siempre: 1.°, de un par de muelas de las que acabamos de estudiar, cuyos ejes de figura se encuentran en la misma vertical, entre las cuales se introduce el trigo limpio, que entra por un orificio abierto en el centro de la superior llamado *ojo*, y cuyas superficies rozadoras, se pican de varias maneras para aumentar el efecto; 2.°, de un aparato que con regularidad suministre á las muelas el trigo que deben triturar, y 3.°, de una caja ó recipiente, donde se recoje la harina en rama, que es resultado de la molienda. Claro que á estas tres partes principales hay que agregar las accesorias, dedicadas unas á trasmitir el movimiento á la muela ó muelas, pues que pueden girar las dos ó una sola, y otros á producirlo.

En estos molinos, cuando solo se mueve una piedra, gira esta sobre un eje vertical que coincide con el suyo de figura, y se halla horizontalmente dispuesta encima de la muela fija. A la muela móvil se le llama *muela corredera, volandera ó superior*; y á la otra *fija, solera, durmiente o registro.*

Los adelantos, propios de la experiencia y el estudio, han hecho que se introduzcan modificaciones importantes en este molino primitivo; habiendo sido entre otros, el hacer que la muela inferior fuese fija, y la inferior rotatoria; atribuyéndose á esta innovacion las ventajas de moler mayor cantidad de trigo á igualdad de tiempo; y no tener sometido este á rozamientos excesivos, que calientan notablemente la harina y le hacen perder algunas veces sus buenas cualidades. Otra modificacion ha sido, el hacer que las dos muelas giren y con movimientos contrarios; se cree generalmente que esta variacion tiene grandes ventajas, mas implica el uso de mecanismos de trasmision muy complicados, por cuya razon, no se ha generalizado. Por último, tambien se ha propuesto sustituir las muelas de piedras por otras metálicas, de cuya variante nos ocuparemos en el epígrafe siguiente.

LXXXIX. —MUELAS METÁLICAS.

A Genin de Servier se debe la idea de sustituir las piedras molares por muelas metálicas, de su igual figura, las cuales para cum-

plir el objeto de la molienda, ván provistas de raspas de acero bien templado, que pueden colocarse y quitarse fácilmente, y variar su forma, segun la clase de molienda que se quisiera hacer; y cuyas raspas exigen cambiarse mensualmente. Las muelas metálicas pueden hacerse del peso que se desee y de las dimensiones convenientes, y al construirlas se les deja interiormente unos canales ó conductos por los cuales ha de circular una corriente de agua fria destinada á evitar que se calienten mucho, las superficies de trabajo.

Estas muelas, en las que parece, há sido todo previsto, nó han tenido aceptacion, opinando muchos, que será esto debido á que las harinas obtenidas con ellas, dejen que desear en sus buenas cualidades.

LXL. —APARATOS PARA EL CERNIDO DE LAS HARINAS.

El cernido de las harinas, tiene por objeto separar de ella, el salvado, originado por la molienda de la película de los trigos, que es impropio para la alimentacion, al mismo tiempo que dividir aquellas según su finura y poder nutritivo. En efecto, las harinas procedentes de las partes internas de los granos, son las más blancas y suaves, contienen mayor proporcion de gluten y son por tanto más panificables, y las procedentes de las partes externas, son de color más oscuro, más granulosas, muy ricas en sustancias azoadas solubles, pero pobres en gluten; y por tanto vemos la necesidad ó la conveniencia de separarlas.

Los antiguos molinos, carecian completamente de aparatos para cernir las harinas, más en los modernos, existen en todos ellos y muy perfeccionados. Estos aparatos consisten, en prismas exagonales ú octogonales, que giran al rededor de un eje de figura, con una velocidad de 28 á 30 vueltas por minuto, dentro de receptáculos ó cajas de madera, para evitar la pérdida del polvo de harina, desprendido en la operacion. Estos tornos ó prismas, están dispuestos con inclinacion sobre la horizontal de *cabeza á cola*, de cuatro centimetros de su longitud que suele ser de 2'25 á 2'50 metros y su diámetro de 75 á 90. Constituyen su armadura, seis ú ocho listones de madera, unidos al árbol central por cruceros, que los mantienen en posicion, respectivamente paralela y entre sí, unos de otros por travesaños. Sobre este armazon, ván tendidas y tersas, telas de seda, que reciben

el nombre, de los hilos, que cuenten en pulgada superficial. Los cedazos destinados á separar las harinas de primera calidad, están formados por telas de los números 150, 160 y 170, y los que se emplean para harinas de segunda llevan las telas de los números 120 y 130, y de 100 y 75, los de tercera y cuarta respectivamente.

Los franceses establecen en sus fábricas cedazos de 14 á 15 metros de longitud en los que van colocadas de cabeza á cola las telas correspondientes á las harinas de 1.ª 2.ª 3.ª y 4.ª, y tambien al salvado fino, estando dividida la caja en que funciona este aparato en tantos compartimentos, como telas tenga el cedazo, y por tanto clases de harina, se quieran separar.

Al cernir, las harinas en estos cedazos, el polvo ténue que se desprende en la operacion. se adhiere á las telas y llega á obstruir las mallas y con objeto de evitar este inconveniente, llevan los tornos, unos alambres gruesos, que ván desde el eje á los listones ó aristas, y de los cuales penden. unos tacos de madera gruesa y pesada que pueden moverse libremente, y que al girar el torno golpea el aparato, produciendo en las telas un sacudimiento suficiente, para hacer se desprenda de ellos, la harina, quedando abiertas y libres las mallas.

El cedazo que hemos descrito, se puede decir que es el primitivo, pues hoy en las grandes fábricas de harinas, hay cedazos mucho más perfeccionados, como lo son el inventado por el Ingeniero Sek de Francfort, y los *sásores* de Cartier y Cabanes.

El primer aparato consiste, en un cilindro giratorio dividido en dos partes; la primera que es la menor está recubierta de una tela de zinc perforada, y en ella, se encuentra la harina sometida á la accion de una fuerza centrífuga y la segunda que es la mayor, está cubierta por una tela de seda ordinaria. Dentro de esta segunda parte, y merced á un sistema de ruedas dentadas, giran con diez veces más velocidad que él, unos listones de madera dispuestos longitudinalmente. los cuales presentan multitud de dientes, que durante el movimiento se cruzan con los de otros listones semejantes para deshacer las aglomeraciones de harina y facilitar su cernido.

Las harinas, pasan primero á través de los agujeros que tiene la plancha de zinc, donde pierden el salvado grueso y otras impure-

zas considerables, y después pasan al departamento donde está las telas metálicas, y allí se ciernen en condiciones favorables.

Vemos, pues, que con los aparatos anteriores, se verifica la separacion de la harina únicamente segun su tamaño, pero no se les separa las partículas de salvado que por la accion de las piedras han sido reducidos á tamaños iguales próximamente á los del polvo de harina, y pasando por tanto en union de estos á través del tamiz, dándoles un aspecto *manchado*. A obviar este inconveniente tienden los *sásores*, cuya construccion descansa, en procurar la separacion de estas partículas, atendiendo que son menos pesadas que las de harinas.

Digimos que de estos *sásores* eran dos los principales: el de Cartier, que consiste sencillamente en una tolva, á donde van á caer las harinas desde cierta altura, atravesando una débil corriente de aire que proyecta un ventilador convenientemente colocado, cuya corriente arrastre á mas ó menos distancia las partículas de salvado, sin experimentar estos efectos las de harina, que ván á caer á un tamiz algo inclinado sobre el horizonte, que tiene telas de distintos números, y que animado de un movimiento de vaiven, cierne las harinas, separándolas segun sus clases: y el sasor de Cabanes, que se compone de un bastidor ligeramente inclinado, y en el que van tendida telas de seda de diferentes números, constituyendo por tanto un tamiz que experimenta un movimiento de vaiven, comunicado por un agitador. Este tamiz, está montado dentro de una caja de madera de poca profundidad, en cuyo fondo existen varios tabiques que separan las diferentes clases de harinas que pasan por las telas; las cuales están colocadas en una tolva situada en la parte mas alta del aparato, saliendo por el fondo de esta tolva de una manera conveniente y en proporciones reguladas; resbalando por las telas del tamiz por efecto de la inclinacion y oscilaciones del aparato.

El tamiz se encuentra animado de un movimiento alternativo, que le aproxima y aleja al fondo del cajon, y unido este movimiento al de vaiven de que ya hablamos, origina en el aire una série de contracciones y dilataciones muy convenientes para el cernido, al mismo tiempo que unas corrientes de aire engendradas por dos ventiladores establecidos debajo del marco cruzan el fondo de este, atraviesan

las telas y mantienen sobre ellas en suspension el salvado, que resbalando por el tamiz, vá á caer por su parte inferior.

LXLI.—CLASIFICACION Y CONSERVACION DE LAS HARINAS.

Las harinas, segun su composicion y finura, se clasifican en tres clases, harinas de primera, segunda y tercera. Las de primera clase son blancas, ligeramente pajizas, inodoras, suave al tacto y pesadas: se adhieren á los dedos conservando la forma que se le da, cuando se comprime con la mano, y siendo tan pequeña la cantidad de salvado que contienen, que escapa á la vista. Las de segunda clase tienen un color blanco mate, se percibe en ellas bien el salvado que contienen, comprimidas en la mano se disgregan y separan de la forma que se les dió y producen un pan moreno y poco levantado. Las harinas de tercera clase y las mas inferiores aún, tienen un color oscuro, son ásperas y granulosas, contienen gran proporcion de salvado y muy poco de gluten; no son panificables por sí solas, pues producen un pan negro y compacto é indigesto, y por último, son de difícil conservacion.

En el capítulo anterior nos hemos ocupado de la conservacion de las harinas, por tanto nada tenemos que agregar aquí sobre este punto.

CAPÍTULO VIII

Teoria y objeto de la panificacion.

LXLII.—OPERACIONES QUE COMPRENDE.

Llámase panificacion, al conjunto de operaciones mecánicas, á que hay que someter las harinas después de cernidas, para convertirlas en masa, y más tarde en pan, como así mismo, á las reacciones químicas, que en la masa se originan para hacerla panificable; es decir apta para producir un pan nutritivo y de buenas cualidades.

La panificacion comprende dos operaciones que sucintamente describiremos. y son el amasijo ó amasado, y la coccion de la parte resultante de la operacion anterior.

Para amasar las harinas, se principia por agregar á una porcion de levadura, la cantidad de agua necesaria, para hacer una mezcla homogenea, en la que se ha de introducir enseguida la cantidad de harina que se quiera amasar. El conjunto se reune en un le brillo de grandes dimensiones en el que se agita y golpea, con objeto de que la harina absorva el agua, agregando este liquido en cantidad suficiente para que la harina se hidrate bien, y la pasta sea ya algo homogénea y resistente, aumentándoseles estas propiedades si se estira y reune sucesivamente la masa, procurando al mismo tiempo que penetre en el interior el aire que ha de favorecer mas tarde la fermentacion.

Cuando la pasta está hecha, se corta en pedazos mas ó menos grandes, segun los tamaños que se les quiera dar á los panes, y se dejan sobre tablas cubiertas con mantas de lana, para que se produzcan en ellos una fermentacion muy activa, que los hincha ó abulta considerablemente por efecto de los gases que en su interior se

desarrollan. Para que esta primera operacion sea eficaz, es necesario que la temperatura á que se verifica no sea muy baja, y sobre todo que sea constante.

LXLIII.—COCCION.

Cuando la pasta adquiera un grado de desarrollo conveniente, fácil de apreciar por el ojo experto de los panaderos, se somete á la accion de una temperatura de 250 á 300 grados, con unos hornos especiales que luego describiremos, y donde se tienen durante un espacio de tiempo que varia desde 25 hasta 60 minutos, segun las dimensiones de los panes.

Este brusco cambio suspende rápidamente la fermentacion, pues los gérmenes pierden su accion vital, á tan elevada temperatura; los gases retenidos en la masa aumentan de volúmen; el agua se convierte en vapor, tratando de salir al exterior é hinchando la masa que se hace de este modo mas ligera y porosa; los gránulos de almidon se hinchan y estallan, afectando despues de esto, la forma de hojas ténues y delgadas, y el gluten se distiende en capas delgadas que con su adherencia se oponen al escape de los gases; y finalmente las partes exteriores de la masa, sufren un principio de caramelizacion, tomando un aspecto algo vitreo, y un color amarillo oscuro.

Entremos ahora en la explicacion teórica de la panificacion. La pasta preparada para la coccion, puede ser considerada como un tegido vizcoso y elástico de gluten, en el que las mallas están rellenas de glóbulos de almidon, materias grasas y azoadas; dextrina glucosa, materias salinas, y una materia especial ó *fermento*, que se le agrega á la harina al adicionarle la levadura.

Los antiguos químicos admitian una fermentacion panaria, distinta de la alcohólica, pero la química moderna ha demostrado que no hay motivos para hacer esta separacion, puesto que es el mismo fenómeno químico el que se verifica en los dos casos; es decir, produccion de alcohol y ácido carbónico á espensas de unos gérmenes microscópicos que obran como fermento.

Estos gérmenes, que tienen la forma de pequeños globulillos esféricos, aparecen antes de doce horas en las harinas, cuando se reducen á pasta, amasándolas con agua templada, y se mantienen en contacto con el aire.

La pasta destinada á convertirse en pan se hidrata, y por la accion de la levadura, auxiliada por una temperatura conveniente, sufre la fermentacion, en la cual la glucosa se convierte en alcohol y ácido carbónico. Hay que tener cuidado, pues algunas veces parte del alcohol se trasforma en vinagre, mientras que el gluten se descompone espontáneamente, dando lugar á un desprendimiento de ácido carbónico, hidrógeno y amoniaco.

El calor dilata ó convierte en vapores los productos líquidos ó aeriformes que existian en el interior de la pasta por la accion del amasijo; estos gases y vapores tienden á desprenderse, pero retenidos por la viscosidad del gluten hinchan la pasta, haciéndola crecer, mientras que ellos se alojan en pequeñas cavidades, donde permanecen aún despues de la coccion, originando esos huecos ó alveolos llamados ojos, que varian de número y tamaño.

La introduccion de la masa en el hogar calentado á la temperatura dicha, detiene la fermentacion y realiza los demás fenómenos indicados, dando panes que serán tanto mas ligeros, blancos y nutritivos, cuanto más rica en gluten hayan sido las harinas empleadas en la panificacion.

LXLIV.—CARACTERES DEL PAN.

Los caractéres distintivos del pan bien confeccionado y de buena calidad, son los siguientes: ha de ser ligero, levantado y esponjoso; su olor y sabor deben ser agradables y excitar el apetito, su corteza debe ser dura, quebradiza é igual, estar bien adherida á la miga y tener un color amarillo dorado oscuro; la miga tiene que ser blanca, homogénea y elástica, debiendo verse en su masa multitud de ojos iguales y repartidos con uniformidad; y finalmente, debe deshacerse con gran facilidad por la accion de los jugos salivares, al masticarlo.

Por el contrario, si el pan no tiene buenas propiedades nutritivas, yá por efecto de la pobreza de las harinas empleadas en la confeccion, ó yá por haber sido mal confeccionado, tiene un olor desagradable y un sabor á moho; su color es oscuro, al comprimir su miga forma una masa compacta algo pegajosa y húmeda, que no es elástica, y por tanto, no recobra su forma ni volúmen primitivo al

dejarla de comprimir; su corteza, que no se encuentra adherida por todos lados á la miga, es blanquizca, coriácea ó quemada, y por último, sus propiedades nutritivas dejan mucho que desear.

LXLV.—ALTERACIONES ESPONTÁNEAS Y CONSERVACION.

Sufre el pan frecuentemente varias alteraciones, que se atribuyen á la cantidad de agua que contiene, pues favorece este líquido el desarrollo de ciertos mohos, que no son otra cosa que vegetaciones criptogámicas que comunican al pan propiedades tóxicas.

Para evitar estas alteraciones se ha propuesto disminuir la proporcion del agua, aumentar la dósis de sal y consumir el pan á las 24 horas á lo mas de haber sido elaborado. El pan que mejores condiciones de conservacion ofrece es el que tiene menos agua, es mas pequeño y está mejor cocido.

Para conservar el pan, debe conducirse al extraerlo del horno á un local ó sitio bien ventilado, donde se colocan de canto en estantes formados por armazones de madera, hechos de modo que el aire pueda circular fácilmente, para facilitar la evaporacion de la humedad; pero hace falta que el almacen no sea frio, pues si lo fuera, el mismo vapor de agua desprendido de los panes, se condensaria con rapidez, depositándose sobre ellos, y predisponiéndoles á una fácil alteracion.

Tambien se ha propuesto para la conservacion del pan, por tiempo indefinido la presion, que reduzca su volúmen á una sétima parte del primitivo.

De los resultados de este medio nos hemos ocupado ya al estudiar en el capítulo V el pan prensado.

LXLVI.—SOFISTICACIONES DEL PAN.

El pan es susceptible de determinadas sofisticaciones, que tienen por objeto en unos casos aumentar su peso, y en otros encubrir los defectos de la harina empleada en su elaboracion.

De estas sofisticaciones, hay unas que no tienen propiedades nocivas, sino que consisten en la sustitucion de la harina de trigo con otras mas baratas; pero hay otros en que el fraude se verifica

con materias inertes ó minerales y comunican al pan propiedades perjudiciales. Conviene esplicar unas y otras.

Entre las primeras es la mas frecuente el empleo de la fécula de patatas, cuyo fraude es fácil averiguar por el consumidor no acostumbrado á usar pan que la contenga, por un olor pronunciado y especial que, debido al aceite escencial de la patata, toma el pan. Se puede tambien reconocer, observando á través del microscopio una pequeña cantidad de miga, desleida en agua, que contenga en disolucion dos céntimos de potasa, y á la que pasado algunos minutos, se añade una gotita de yodo; por su accion, los granos de fécula se hinchan y coloran en azul, mientras que los de almidon no sufren ninguna alteracion.

Otra sofisticacion de igual naturaleza, es la introduccion en la masa panificable, de harinas de leguminosos. Se reconoce bien esta sofisticacion, porque echando una porcion de miga del pan que se supone adulterado en una disolucion de potasa cáustica, y examinando esta disolucion con el auxilio del microscopio, los granos de almidon de trigo no se perciben fácilmente, por haberse hinchado extraordinariamente, y puestos traslúcidos por la accion de la potasa pero el tegido celular resistente, característico de las leguminosas, se percibirá con bastante claridad.

Pasemos á indicar las sofisticaciones mas ó menos nocivas para la salud, que se hacen con los panes. Los panaderos suelen mezclar alumbre con harinas de mediana calidad, con objeto de dar á los panes elaborados con ellas, el aspecto de los que están hechos con harinas de primera clase, ó harinas de flor. La menor cantidad de alumbre necesaria para producir, con una harina de inferior calidad, un pan ligero y poroso, es de 113 gramos para 109 kilógramos de harina. La introduccion de este cuerpo en el pan, no produce resultados desastrosos en la economía animal, al menos cuando está en pequeñas proporciones; pero hace presumir que el empleo diario del pan así preparado, producirá indudablemente alteraciones graves en el organismo humano. Puede descubrirse esta sofisticacion tomando cien gramos de miga del pan que se presuma la prueba, manteniendo esta miga en maceracion en agua destilada, extrayéndola de ella despues de algun tiempo, esprimiéndola, y filtrando y evaporando hasta la sequedad el líquido en que estuvo. El residuo se disuelve su-

cesivamente en agua, que se divide en dos porciones; en una se echa una disolucion de cloruro de bario, que formará un precipitado insoluble en el ácido nítrico; y en la otra se añade amoniaco, que precipitará una sustancia blanca, gelatinosa, formada por la alúmina, entendiéndose que estos precipitados tendrán lugar en el caso de que el pan contuviese alumbre, pues al no tenerlo no se formarán.

El sulfato de zinc ó vitriolo blanco, se emplea algunas veces por los panaderos, para facilitar el esponjado de la masa, economizando así trabajo. Este fraude, que es tanto mas punible, cuanto que el sulfato de zinc es muy venenoso, puede descubrirse fácilmente, operando como en el caso anterior, con la diferencia de que el líquido filtrado se divide en tres partes, en una de las cuales se añade cloruro de bario, reactivo de todos los sulfatos, y que dará un precipitado lechoso insoluble en el ácido nítrico; en otra se vierte una disolucion de potasa cáustica que precipitará el óxido de zinc, caso de existir el sulfato de este metal, en el pan ensayado; y á la última porcion de líquido se agrega cianuro de potasio é hierro, que originará un precipitado amarillo. Tambien se puede descubrir esta sofisticacion por el hidro-sulfato de amoniaco, que producirá un precipitado blanco de sulfuro de zinc.

Tambien se ha sofisticado el pan algunas veces, adicionándole a las harinas, pequeñas dósis de sulfato de cobre. Con esta adicion se consigue utilizar para la panificacion, harinas de mala calidad, economizar trabajo y el empleo de levadura para hacer la masa, conseguir una rápida panificacion, y aumentar la proporcion de agua, que retienen las harinas, con lo que se consigue aumentar el peso de pan; pero á cambio de todas estas supuestas ventajas, tiene el gravísimo inconveniente, muy digno de tenerse en cuenta, de que el uso de los panes así preparados, producen graves trastornos en la economía animal y pueden ocasionar hasta la muerte; por tanto, debe perseguirse este fraude odioso y criminal, y averiguar con cuidado si existe y en qué proporcion. Esto se puede conseguir tomando cien gramos de pan y suficiente cantidad de ácido sulfúrico puro, que se diluye en seis veces su peso de agua destilada, formando una masa bastante consistente; se coloca despues en ella una lámina de hierro bien bruñido, y transcurridas treinta ó cuarenta horas, se manifestará recubierta de una lámina metálica de cobre, que será tanto mas vi-

sible, cuanto mayor cantidad de sulfato de cobre, se hubiese empleado en la sofisticacion.

Este medio, bastante exacto, es muy lento en sus resultados ó indicaciones, por lo cual, se recurre á otros mas breves; por ejemplo pasar por la superficie del pan cortado á rebanadas, un pincel impregnado en ferrocianuro potásico, y si aquella sustancia alimenticia contiene la caparrosa azul ó sulfato de cobre, aunque no sea mas que en la relacion de 1 á 9000, el pan tomará un color rosado parduzco. Tambien se puede averiguar esta sofisticacion del modo siguiente: se toma una cantidad determinada de pan (doscientos gramos por ejemplo) y se queman en una capsula de platino hasta la incineracion, y las cenizas que resultan se mezclan con ocho ó diez gramos de ácido cítrico, exponiendo el todo á la accion del fuego hasta que se evapore completamente el ácido, y solo quede una pasta pegajosa, que á su vez se diluye en 20 gramos próximamente de agua destilada: se filtra despues para separar las partes no atacadas por el ácido y se vierte en el líquido filtrado una pequeña cantidad de amoniaco. Despues de enfriado, se separa por la filtracion el precipitado blanco y abundante que se debe haber formado, y se hace hervir el líquido alcalino hasta reducir su volúmen á la cuarte parte; conseguido esto se le añade una gota de ácido nítrico para ponerlo ligeramente ácido, y se divide en dos partes; una de las cuales se trata por el prusiato de potasa amarillo, y la otra por el ácido sulfúrico ó el hidro-sulfato de amoniaco: el primer reactivo teñirá de roca el líquido, produciendo al cabo de algunas horas de reposo una corta cantidad de precipitado carmesí; el segundo reactivo comunicará al líquido un color ligeramente morado, produciendo por el reposo un precipitado de color moreno menos abundante que el obtenido por el otro reactivo.

Estas investigaciones, ideadas por el químico Kulhman, son tan exactas, y podemos decir sensible, que sirven para investigar la presencia del sulfato de cobre en el pan, aunque esta sal esté en pequeñísimas proporciones, puesto que dá estos resultados que hemos indicado, con tal de que la caparrosa esté siquiera en la proporcion de un setenta mil avos.

Se cree y no sin motivos, que el amoniaco, la potasa, sosa y algunos otros carbonatos alcalinos, han sido empleados algunas veces

en la panificacion con objeto de esponjar el pan y mantenerlo tierno; este fraude es sumamente fácil de descubrir, pues es suficiente para conseguirlo, incinerar una pequeña cantidad de pan y analizar sus cenizas, porque cuanto más puro sea el pan menos cantidad de sustancias solubles contendrán aquellas.

Tambien se han introducido á veces en los panes, cantidades variables de creta, yeso, tierra blanca y otras sustancias inertes, con objeto de aumentar el peso de aquellos. En la actualidad, apenas si se verifica este fraude, y caso de hacerse, es, en épocas de escasez de granos, más para descubrir este fraude cuando se sospecha que existe, es suficiente quemar en una cápsula de platino, una cantidad cualquiera de pan, y pesar cuidadosamente el resíduo ceniciento: si este escede de 8 milésimas del peso de pan incinerado, el exceso indicará la proporcion de sustancias inertes.

LXLVII.—GALLETA; SU ELABORACION, CONDICIONES DE BUENA CALIDAD Y CONSERVACION.

Se llama galleta, una clase de pan muy delgado y seco destinado especialmente al alimento de los soldados en campaña, y al de los marineros en grandes travesías. Ofrece la galleta sobre el pan la ventaja de que se puede conservar indefinidamente en condiciones favorables para el consumo, y es despues del pan, uno de los alimentos mas sanos y nutritivos.

Las galletas se elaboran con harinas de muy buena calidad, cuidadosamente cernidas, debiendo emplearse por cada cincuenta kilógramos de harina, cinco de levadura, algo mas fuerte que la que se emplea para el pan, la que se deslie en agua tibia, amasándose el todo fuertemente y durante mucho tiempo, hasta obtener una masa muy suave, unida y tenaz. Terminado el amacijo se brega la masa por partes, reduciéndola á láminas delgadas y dándole la forma que se quiera tengan las galletas, y se colocan sobre tablas en sitios frescos y ventilados, para que se inicie la fermentacion, la que se suspenderá tan pronto haya principiado, introduciendo las galletas en un horno á una temperatura moderada, no sin que se hayan taladrado antes con unas puas metálicas, cuyas perforaciones ó taladros se les hacen, con el objeto de que se verifique mejor su coccion y se

desprenda fácilmente el vapor de agua, sin ahuecar mucho las galletas.

La coccion de las galletas dura próximamente dos horas; trascurrido dicho tiempo se separan del horno y se las tiene expuestas al aire seco durante dos ó tres dias, á fin de que se sequen completamente, antes de proceder á su empaquetado y conservacion.

En la fabricacion de las galletas no entra en la masa la sal comun, cual sucede en la del pan fresco; y esta ausencia del cloruro sódico es debida al temor de que atrayendo este cuerpo la humedad atmosférica, ponga á las galletas en condiciones poco aceptables para su conservacion, pero tambien se cree podria obviarse este inconveniente, eliminando de la sal, por medio de la cristalizacion, los cloruros delicuescentes que suelen acompañarla, y son causas de este peligro.

La galleta bien elaborada y de buena calidad, debe ser muy seca, no ha de atraer la humedad atmosférica y ha de presentar un color amarillo algo oscuro. Además, tiene que ser quebradiza y su fractura algo vítrea.

La miga, que debe ser seca y blanca, se ha de hinchar extraordinariamente en el agua, ó en cualquier otro líquido, en el que flotará sin deshacerse.

La conservacion de este artículo se obtiene fácilmente, manteniéndolo exento de humedad y en parages frios y ventilados, para evitar que sean atacadas por los insectos y gérmenes orgánicos que originarian su destruccion.

Las galletas, rozando unas con otras, se rompen y convierten en pedazos pequeños, impropios para dedicarlos á la alimentacion. A estos pedazos, conocidos antes con el nombre de mazamorra, se les dá hoy el de galleta insuministrable.

LXLVIII.—PASTAS PARA SOPAS.

Se dá el nombre de pastas para sopas, y tambien pastas alimenticias, á ciertas preparaciones hechas con harina de trigos duros ó semi-duros, que como ya sabemos son muy ricas en gluten, y que sirven asociadas con caldo, leche ó manteca, para el alimento del hombre.

Estas pastas alimenticias son las conocidas con los nombres de fideos, sémolas, macarrones y otras diversas denominaciones; siendo todas estas pastas tan nutritivas, que se puede asegurar que cien partes de ella, equivalen á 151 de pan blanco.

La fabricacion de estas pastas difiere poco de unas á otras: indicaremos cómo se hacen los fideos, que son las pastas que en mas variadas formas se presentan, tomando segun ellas, los nombres de finos y entrefinos, babetas, puntillas, estrellitas y otros.

Para ello se amasan fuertemente 34 ó 36 kilógramos de harina con 10 ó 15 litros de agua muy caliente, con la ayuda de un cilindro de fundicion hecho al efecto. La materia pastosa obtenida por el amacijo á mano, se coloca en el interior de un cilindro de bronce, que vá provisto de una prensa especial; en el interior del cilindro juega un piston que recibe y comunica una fuerte presion, merced á una prensa hidráulica, á la pasta, haciendo atravesar por unos orificios de diferentes tamaños abiertos en la plancha tambien de bronce que encierra el cilindro. Es decir, que el aparato es sencillamente una hilera, y que la pasta sale de él en forma de filamentos ó hilos, que cuando tienen una longitud de 75 cm. próximamente, se cortan todos á la vez, y se les estiende en cestas planas para conducirlos al taller, donde las mujeres los reunen en trenz dos ó anudados especiales, antes de secarlos.

La prensa, como sigue haciendo presion, hace salir nuevos filamentos, en tanto encuentra masa en su interior, y se repite con estos filamentos igual operacion que con los anteriores.

Los macarrones se preparan tambien en la misma prensa, con la diferencia de que para este objeto vá provista de unas piezas cilíndricas que dejan unas ranuras circulares en vez de orificios, y por las cuales sale la pasta en cilindros, los que se suspenden en listones especiales para procurar su desecacion.

Las pastas pequeñitas, como las puntetas y estrellitas, se obtienen de igual manera, variando el cilindro, que en lugar de estar colocado verticalmente como en los casos precedentes, lo está en sentido horizontal, encontrándose animado de un movimiento de rotacion sobre su eje, lo que hace que su presion sobre un mismo punto de la masa, no sea constante, sino obre á intervalos, lo que dá lugar á que esta salga por los orificios que tiene la placa, iguales á los que

se desea tengan las pastas, de una manera intermitente que las hace de poco espesor.

Algunas veces, con objeto de hacer los fideos y macarrones mas excitantes, y al gusto de algunos consumidores, suelen colorearse de amarillo, agregando á la pasta por cada 34 ó 35 kilógramos de harina, diez gramos de cúrcuma en polvo para los macarrones y cinco gramos de azafran para los fideos finos.

LXLIX.—DEFINICION DEL AGUA.

El agua ó protoxido de hidrógeno (H. O) es un cuerpo líquido, incoloro en pequeñas porciones y de un color azulado en grandes masas, insípido é inodoro cuando está completamente puro; á los 0° se solidifica convirtiéndose en hielo; y adquiere su máximo de densidad á los 4° grados centígrados; á los 100 grados pasa al estado de vapor.

Su importancia es grandísima, bien se le considere como el cuerpo mas abundante de la naturaleza, bien se tenga en cuenta que es tan importante como el aire para la vida animal y vegetal, ya finalmente se le estudie como elemento constitutivo é indispensable de todo cuerpo organizado.

El agua se presenta en los tres estados físicos: sólido, líquido y gaseoso, y sus propiedades químicas son inapreciables, siendo disolvente de muchas sustancias.

Jamás se encuentra pura en la naturaleza, por razones fáciles de comprender. En efecto, las aguas pluviales se infiltran á través de las tierras, para reunirse bajo el subsuelo á una profundidad variable segun lo esté la capa de terreno impermeable, y al atravesar estos terrenos disuelven una porcion de cuerpos; y estos cuerpos unidos al aire que tambien se disuelve en el agua, hace que al salir esta en forma de manantial ó fuente, lleven estas sustancias que le quitan su pureza.

C.—AGUAS POTABLES.

Las aguas, segun los cuerpos que tengan en suspension ó disolucion, admiten la division de potables, no potables y medicinales ó minerales.

Las aguas potables, que serán objeto de nuestro actual estudio, son aquellas que pueden servir en el uso doméstico diario, sin que resulte de su empleo ninguna alteracion en la economia animal. Se reconoce en general que un agua es potable, cuando está bien aireada, fresca y de un gusto agradable, inodora, incolora, limpia, disuelve con facilidad el jabon sin formar grumos, cuece bien las legumbres sin endurecerlas, no se enturbia mientras está en ebullicion, tampoco varia de coloracion por los reactivos y no deja mas que un pequeñísimo resíduo de sustancias sólidas, cuando se evapora completamente una cantidad cualquiera.

Las aguas que presentan estos caractéres son las de lluvias, rios, fuentes y pozos artesianos.

CI.—ANÁLISIS CUALITATIVO DE LAS AGUAS POTABLES.

Las aguas, hemos indicado anteriormente, que nunca son puras químicamente hablando.

Pueden obtenerse, si se las destila, cuya operacion consiste en convertirla en vapor por medio de la ebullicion, recogiendo y enfriando los vapores, los cuales se licuan luego que su temperatura desciende. Tambien se puede conseguir agua casi pura, recogiendo las de lluvia en vasijas apropiadas, pero estas aguas suelen tener disueltas algunas veces, amoniaco y ácido carbónico que toman de la atmósfera al atravesarla, como igualmente partículas de cuerpos sólidos en suspension.

Al conjunto de operaciones que debe efectuar el químico para reconocer la existencia de cuerpos extraños, se le llama análisis químico del agua.

El análisis puede ser cualitativo y cuantitativo.

Cualitativo, cuando únicamente investiga cuales son los cuerpos extraños que contiene; y cuantitativo, si procura tambien averiguar en qué proporciones se encuentran aquellos cuerpos

Por tanto, indicaremos ligeramente los cuerpos extraños que se encuentran con mas frecuencia en las aguas potables adulterándolas y los medios de reconocerlo.

La presencia del ácido carbónico libre, se puede reconocer por medio del agua de cal, que diluida en pequeña cantidad con la que

se ensaya, dá un precipitado lechoso. Estas aguas se enturbian por la ebullicion.

El óxido ferroso se manifiesta por medio del sulfidato de amoniaco ó por el ácido nítrico, la potasa, sosa, cal, sílice, como igualmente todos los óxidos metálicos fijos, se consigue ponerlos de manifiesto evaporando el agua hasta la sequedad y tratando el resíduo por los reactivos.

Las materias orgánicas pueden determinarse, evaporando tambien el agua y si dá resíduo alguno, continuar tratándole por el fuego, que le convertirá en carbon ó por el ácido sulfúrico, que daria igual resultado.

El hidrógeno sulfurado se reconoce por los precipitados negros que producen las aguas que lo contienen, cuando se les trata por el nitrato argentino ó el sulfato de cobre.

Finalmente, para el ensayo de las aguas potables y conocer con exactitud las cantidades de cal y magnesia que contienen, se debe seguir el método volumétrico ideado por Boutron y Boudet, y el cual al hablar de la hidrotimetría, explican con gran claridad todos los autores de química, por lo que nos escusamos de indicarlo.

CII.—FILTROS.

Llámanse filtros, á unos aparatos destinados á separar de un líquido cualquiera, las partículas sólidas que pueda llevar en suspension.

Hay muchas clases de filtros, pues se construyen de piedra, telas, papel y carbon.

Concretándonos á los que se destinan á filtrar el agua, diremos que están generalmente formados de una piedra silícea, compacta, á la cual se le hace un rebajo en forma de depósito, y es donde se vierte aquel líquido que atraviesa gota á gota por sus poros, separándose así de la cal, arena y sustancias orgánicas que pudiera tener en estado de suspension.

Los filtros de papel están hechos como su nombre lo indica, por esta sustancia, que para esta aplicacion se fabrica sin cola, goma, ni ninguna sustancia glutinante. No se usa mas que para filtrar pequeñas cantidades de líquido, y hace falta colocarlos sobre algun cuerpo,

para que adaptándose á su superficie, adquiera consistencia para poder soportar la presion del líquido filtrado.

En las farmacias y laboratorios químicos se colocan dentro de embudos de cristal y en forma parecida á los mismos.

Los filtros de carbon, tienen por objeto, mas bien que separar las partículas sólidas que lleven los líquidos que se hagan atravesar por ellos, decolorarlo ó dexosidarlo; propiedades que poseen en alto grado el carbon animal y vegetal respectivamente.

CIII.—CONSERVACION DE LAS AGUAS POTABLES.

En todos aquellos sitios donde no es fácil obtener aguas potables de algun manantial, fuente ó rio, á voluntad y cuando haga falta, es necesario conservar la que se obtenga de otros lugares ó de las lluvias, en sitios adecuados, para que se conserven en estado de poderse aplicar á los usos de la economía doméstica. Con este objeto, se construyen los algibes ó cisternas, que son depósitos subterráneos cuyas paredes se recubren de cal hidráulica para evitar filtraciones y que ventiladas convenientemente, conservan en buen estado tan preciado líquido.

Pero estos algibes, fáciles de construir en las poblaciones, seria casi imposible llevarlos en los barcos, donde precisamente son mas necesarios y para sustituirlas se hace uso de depósitos formados con duelas de madera ó con planchas de hierro, y á las cuales tambien se les dá el nombre de algibes.

Cuando estos están construidos con la última sustancia, no hay que tomar precaucion alguna para conservar el agua, pues los compuestos ferrosos que se forman, lejos de ser nocivos son beneficiosos para la salud de la tripulacion; pero cuando están hechos de madera, hay que tomar precauciones para evitar que ciertos principios inmediatos que las mismas contienen y son atacables fácilmente por este líquido, puedan originar la fermentacion pútrida; y para evitarlo, se recurre á varios procedimientos, considerándose de entre ellos como mas eficaces, el azufrado de estas maderas y la carbonizacion interior. La primera operacion está basada en la propiedad desoxidante que posee el ácido sulfuroso que se produce al quemar el azufre, y en virtud de la cual, descompone al mucílago y demás sustancias fermentables, evitando su descomposicion; y en idéntica propiedad el

segundo procedimiento, á más de conseguirse con él, que el agua esté en contacto con una capa carbonosa, que no ejerce accion descomponente sobre la misma.

CIV.—CONDICIONES DEL AGUA PARA LA PANIFICACION.

El agua que se emplee en el amacijo de las harinas, para fabricar el pan, debe ser potable, rechazando las crudas ó calcáreas, y cualesquiera otra que no cuezan bien las legumbres, disuelvan el jabon y tengan un gusto fresco y agradable; pero cuando no fuese posible encontrarla en tales condiciones, se pueden usar las aguas crudas hirviéndolas antes para precipitar los carbonatos calcáreos y magnésicos, y filtrándola á través de capas de carbon.

La temperatura del agua para el amacijo debe ser, en verano la atmosférica, pudiéndose elevar en invierno hasta 15 ó 18 grados, á cuya temperatura no se mata el fermento indispensable para la panificacion.

Por último, el agua debe estar bien aireada, y hay quien aconseja para el amacijo, aguas con las que se hayan lavado, salvado ó afrecho.

CV.—PROPIEDADES Y EFECTOS DE LA SAL.

Hemos visto que en la preparacion de la masa panificable, entra tambien como uno de los cuerpos necesarios, el cloruro de sódio, vulgarmente sal comun. Las condiciones que en la panificacion cumple este cuerpo son las siguientes: sazona el pan dándole un gusto agradable, proporciona á la masa fuerza y cohesion, estimula su terrefaccion, regulariza los efectos de la levadura, y atenúa, gracias á sus propiedades antisépticas, la accion de la cerealina.

En la panificacion debe hacerse uso de sal marina, perfectamente pura y desprovista de sustancias calcáreas; debiendo disolverse en agua, y hacerla cristalizar nuevamente cuando haya sospecha que no sea lo suficientemente pura.

La proporcion en que entra la sal, varia segun los gustos: en Inglaterra la dósis es de un kilógramo y medio á dos, por quintal métrico de harina, á cuya proporcion se acerca la empleada en España; en Francia, para igual cantidad de harina, solo se usan de 200 á 300 gramos de sal.

CAPÍTULO IX

Máquinas y procedimientos para fabricar el pan y la galleta.

CVI.—CONSIDERACIONES GENERALES.

Desde que las artes y las industrias han dejado de ser puramente prácticas y rutinarias, poniendo á colacion suya, ó guiándose ellas por los principios inmutables y exactos de las ciencias; desde que la civilizacion y el estudio han conseguido sacar provechosas utilidades de la fuerza espansiva del vapor de agua y de ese agente imponderable, conocido únicamente por sus efectos, llamado electricidad, y desde que se ha comprendido que el rozamiento, que consume fuerza y parece retardar los movimientos, puede ser en ciertos casos, palanca poderosísima, que remueve obstáculos insuperables; ha sido siempre un anhelo constante, sustituir en toda clase de trabajos, el corporal del hombre por el incansable de la máquina, haciendo de aquel el director inteligente que regulariza el trabajo de ésta; consiguiéndose de este modo enaltecer al Ser mas perfectible de la creacion; y aprovechando cual se debe los agentes poderosísimos de accion que á su actividad ofrece el Sumo Hacedor.

Estas innovaciones, ocurridas en todas las industrias, tenian forzosamente que alcanzar á la que nos proporciona nuestro primer alimento, con tanto mas motivo, cuánto que en ella no sólo existen las mismas causas que en las demás, sino tanbien que existen otras de carácter higiénico, puesto que como tal se debe considerar la pulcritud.

Anteriormente, parécenos haber dicho, que la confeccion de la masa necesitaba un trabajo muy activo, enérgico y continuado,

por cuya razon, los hombres que á ello se dedicaban, debian ser jovenes y robustos. Pero aún reuniendo estas condiciones, lo rudo del trabajo les agobia prontamente, el sudor inunda su piel, y no pudiendo enjugárselo por no poder parar el trabajo, vá á caer cuando es copioso sobre la masa, á la que se une. Aun cuando la cantidad de este sudor nunca puede ser muy grande, siempre es repugnante que esta secrecion acida, forme parte de nuestro alimento. Por esta causa, y por la no ménos atendible que hemos indicado antes, creemos que la invencion é introduccion de las amasaderas mecánicas, es sumamente útil, toda vez que estas máquinas han venido á satisfacer una necesidad.

Sin embargo, y por estraño que parezca el uso de las amasaderas mecánicas, no ha llegado á generalizarse. La deficiencia de su construccion, que hacen no puedan ejecutar por sí solas las diversas operaciones que comprende el amacijo, el apego á todo lo antiguo, y esta especie de resistencia innata en todos nosotros, á deshacernos de lo que nos legaran nuestros padres, ó el elevado precio y costoso entretenimiento de estas máquinas, serán tal vez las causas que se oponen á su completa adopcion.

CVII.—AMASADERAS MECANICAS; DESCRIPCION DE LAS MAS USUALES Y CONOCIDAS

Pasemos ahora á estudiar, aun cuando sea ligeramente, las amasaderas mecánicas mas importantes. La primera amasadera mecánica podemos decir que data del año 1811 y que es debida á Lambert, pues si bien antes de este tiempo existian ya algunas máquinas que trataban de cumplir las operaciones del amasado, lo hacian de un modo imperfecto é irregular.

La máquina ideada por Lambert (á lo que debe el nombre de lambertina) se compone sencillamente de una caja paralelográmica de madera, sostenida horizontalmente en sentido de su eje, por medio de dos muñones asegurados en el centro de cada una de sus bases, los cuales descansan sobre dos coginetes establecidos en el bastidor que sostiene el aparato. En uno de los muñones, está fija una rueda dentada en que engrana una linterna que recibe por medio de un manubrio, el movimiento de rotacion que regulariza un volante,

girando de este modo la artesa cuadrangular, la cual se cierra antes á mano, casi herméticamente.

Para operar con esta máquina se procede del modo siguiente: en su interior se pone la levadura necesaria, y á mano se hace un desleido; conseguido esto, se vierte la cantidad de harina suficiente, y se cierra la artesa, imprimiéndole entonces un movimiento de rotacion pausado, durante cinco ó seis minutos, para que se opere la mezcla del agua y la harina, continuando despues la operacion con el movimiento más rápido hasta los veinte ó veinticinco minutos. Pasado este tiempo, se abre la artesa, se reune toda la masa, se le agrega más harina, y se vuelve á mover hasta que la masa resulte suficientemente trabajada.

La lambertina tiene varios defectos; siendo los principales que no ejecuta por si la operacion del desleido, y además que siendo hermético su cierre, impide el acceso de aire en el interior, y siendo este imprescindible para la fermentacion, esta no se puede verificar en buenas condiciones, y la mezcla resulta mal hecha y poco desarrollada.

Con objeto de obviar estos defectos, se introdugeron en la lambertina algunas reformas, siendo de las primeras y mas notables, las hechas por Fontaine, panadero de Paris, lo mismo que Lambert; y cuyas modificaciones consistieron, en hacer la artesa de forma cilíndrica, y dividir su interior por tres tabiques fijos, paralelos á las bases, en cada uno de los cuales estableció dos reglas de madera de bastante espesor cruzadas diagonalmente, pero sin que entre ellas hubieran ontactos y con sus bordes cortados á bicel; sobre los que al ponerse en movimiento la máquina, caia la masa, dividiéndose y aireándose.

De las numerosas amasaderas mecánicas, ideadas sucesivamente, ninguna es tan sencilla y cómoda, como la que se debe á Rollad. Se compone esta amasadera de una caja semi-cilíndrica de madera, guarnecída de una plancha metálica estañada, atravesando la caja un eje de hierro, sobre el cual se fijan en sentido inverso dos marcos metálicos en forma de S. En el interior de estos marcos se encuentran dos sistemas de láminas de la misma curvatura, unas fijas al eje y lado opuesto del marco, y otras que no tienen mas que la mitad de la longitud, aseguradas al marco y alternando con los anteriores. Unas láminas alternan con las otras, de tal suerte que una lámina

entera de un lado del eje, se encuentra situada en frente de las medias láminas del lado opuesto.

La mezcla del agua, la harina y la levadura, así como el estirado y sobado de la masa, se efectúa con gran rapidez por medio de estas láminas, á las cuales por los medios ordinarios, se les comunica el movimiento de rotacion, siendo más que suficiente para ello la fuerza de un hombre.

Es tambien digna de estudio, la ingeniosa amasadera de Delery, conocida por primera vez en la Exposicion Universal de 1855. Se compone de una artesa circular de hierro fundido, ensanchada por sus bordes, y montada en un eje vertical, descansando sobre un bastidor, tambien de fundicion. El movimiento de rotacion se comunica á esta artesa por medio de una corona dentada de que vá provista en su cara inferior y exterior, y un piñon dispuesto en el árbol horizontal, que á su vez, lo recibe del motor, cualquiera que este sea.

Dentro de la artesa se encuentra un amasador compuesto de dos aletas, que tienen próximamente la forma de una lira, destinado á efectuar las operaciones del desleido y primera vuelta, y despues á dividir la masa. Independiente del amasador existen en el interior de la artesa, dos alargadores de figura elipsoidal, que se disponen en puntos diametralmente opuestos y sirven para estirar por parte la masa, determinando la introduccion en su interior del aire. Todos estos órganos se mueven en el interior de la artesa, que á su vez gira en derredor del árbol central, resultando evidentemente de esta disposicion, un amacijo muy perfeccionado.

Para operar con esta máquina, se empieza por colocar en su interior el agua y la levadura, y determinar la rotacion de la artesa, poniéndose tambien en movimiento el amasador, que gira sobre un eje vertical; y cuando el desleido de ambas sustancias está efectuado, se añade la harina y empiezan á funcionar los alargadores, que giran en un eje horizontal. A los doce ó quince minutos, en que el amacijo se ha efectuado, se retiran por medio de un volante los órganos amasadores, y la artesa que queda expedita, continúa girando lentamente, á fin de que el obrero no tenga necesidad de moverse de su sitio para recoger la masa.

Esta amasadera parece ser de las más perfectas que se conocen,

siendo su trabajo muy parecido al efectuado á brazos, aunque mas perfeccionado.

CVIII —HORNOS COMPLETOS Y ACCESORIOS.

Hemos indicado en epígrafes anteriores que, despues de amasado el pan, y cuando éste ha fermentado lo suficiente, se procede á su coccion; la cual tiene efecto en unos aparatos especiales llamados hornos.

Es decir, que los hornos son unos receptáculos destinados á cocer el pan, mediante una considerable elevacion de temperatura, que se produce en ellos.

Los hornos suelen tener algunas veces ciertos aparatos accesorios; como por ejemplo, grandes calderas de agua que se calientan con el calor irradiado de ellos, y sirve para quitar crudeza á aquel líquido cuando se destina al amacijo de las harinas.

En los hornos se han introducido notables mejoras que regularizan la coccion del pan, y efectuan esta operacion con limpieza.

Vamos ahora á indicar el horno ordinario ó primitivo, que todavia subsiste en muchas partes, y algunos de los perfeccionados, para que se comprenda las ventajas sobre el anterior.

CIX.—HORNO ORDINARIO.

El horno ordinario ó antiguo, está formado por un suelo plano de ladrillos, recubierto de una bóveda curva y baja. En este horno hay que distinguir varias partes que son: 1.°, la plaza ó suelo, que es la superficie plana que constituye su suelo; la bóveda, que como hemos ya indicado, cubre la anterior, y dista de ella en su mayor altura, un sesto de la longitud del horno; 2.°, los conductores de humos, que en número de dos ó tres salen de la parte mas alta de la bóveda, viniendo á parar á la chimenea establecida sobre la boca del horno, y por la cual se evacuan los productos gaseosos de la combustion; 4.°, la boca del horno ó entrada, que es una portezuela que pone en comunicacion con el exterior, la cámara del horno á la altura de su suelo, y que debe cerrarse lo mejor posible, por medio de una tapa de hierro: sirve para introducir en el interior del horno el combustible que en él se haya de quemar, y para meter y

extraer los panes; 5.º, el altar, que es una meseta establecida en la boca del horno, á la altura de su suelo, y por la parte exterior, la cual se prolonga por ambos lados, para colocar sobre ella la tapa del horno, cuando éste se encuentre abierto.

Para caldear este horno, se dispone sobre su plaza ó suelo, leña bien hueca, á fin de que pueda arder con facilidad, colocándose el fuego frente á la boca, hasta que adquiera fuerza, en cuyo caso se retira hácia el interior y se cierra la portezuela. Las maderas que se empleen para esta calefaccion, deben ser pesadas y oscuras, como el nogal, encina, álamo negro, etc., porque tienen mayor poder calorífico; han de estar desecadas, deben arder con viveza, evitándose el emplear leñas verdes ó húmedas, las muertas y averiadas, así como enabsoluto las pintadas, pues pueden comunicar al pan los efectos y propiedades, nunca nutritivos, y la mayor parte nocivos, de los óxidos y sales metálicas, con que se preparan las pinturas. Cuando el interior del horno tiene la temperatura conveniente, se extraen de él los troncos nó quemados del todo, y se depositan en un cilindro hueco de hierro que se cierra herméticamente, con objeto de que faltos de aire, se suspenda la combustion, y se conviertan en cisco; y se barre el interior del horno con unos trapos humedecidos, puestos al estremo de unos palos de suficiente longitud, á fin de dejar el suelo, lo mas exento posible de cenizas, antes de proceder al enhornado.

Hemos dicho que estas operaciones se efectúan cuando la temperatura del horno es la suficiente, estando considerada como tal, la de 260° á 300°, lo que se conoce porque la bóveda del horno toma un color blanquecino; porque si se vierten unas cuantas gotas de agua, sobre la tapa, se evaporan con rapidez sin tomar el estado esferoidal, y porque si se arroja una poca de harina en el suelo y hácia la boca del horno, toma un color amarillo, nó muy pronunciado.

Conseguido esto, se procede al enhornado de los panes, lo que se efectúa colocando estos con el auxilio de una pala, en el interior del horno, en pilas paralelas, procurando que no se toquen entre sí, para que no resulten con unas deformidades llamadas *besos*. Pasados próximamente treinta minutos, despues del enhornado, se procede al deshornado, pues en este tiempo, se conceptúa que ha tenido efecto la coccion del pan. Debe advertirse que en el enhornado, se in-

troducen primero y en el centro próximamente del horno los panes de mayores dimensiones, y cuya cochura exige por tanto mas tiempo, y al rededor de ellos y hácia el exterior, segun disminuya el tamaño, los demás.

No tenemos que detenernos mucho para indicar los defectos de estos hornos: el hecho de quemarse en su interior el combustible que sirve para su calefaccion, hace que por mucho que sea el cuidado puesto en el barrido de sus suelos, siempre queden en ellos algunas cantidades de cenizas, que se unen á los panes, dándoles mal aspecto, y algunas veces peor gusto; la temperatura del horno no es igual en todas sus partes, siendo siempre mas elevada la del centro que la de los lados; de donde puede resultar que unos panes salgan demasiado cocidos al paso que otros queden medio crudos en igual tiempo; no faltando nunca otra porcion de defectos, que aunqe se pueden considerar como detalles, es necesario evitar cuando se quieren obtener panes, si nó de lujo, de aspecto agradable, y á este fin tiende la invencion y adopcion de los hornos perfeccionados, algunos de los cuales vamos á indicar ligeramente.

CX— DIFERENTES CLASES DE HORNOS SEGUN SU SISTEMA DE CALEFACCION.

Vamos á estudiar algudos de los hornos perfeccionados; pero antes vamos á indicar la division que de los hornos hace el señor Minguez y Ranz, en su excelente obra de *Subsistencias*, varias veces indicada en esta, segun el sistema que se siga para su calefaccion.

El autor citado, los clasifica en siete grupos; en el primero comprende los hornos de caldeo, bien sea directo ó intermitente, en que el combustible se quema en el suelo de la cámara de coccion; en el segundo, los hornos de hogar exterior, desde el cual pasan los productos de la combustion á la chimenea, atravesando la cámara del horno donde se cuece el pan; en el tercero, los que como en el caso anterior, tienen al exterior el hogar y los productos gaseosos ván por unos tubos ó conductos que rodean la cámara, sin penetrar en ella; al cuarto pertenecen los hornos calentados por la introduccion de aire caliente en la cámara; al quinto, los calentados por el vapor de agua, elevado al grado de temperatura conveniente; al sesto, los hornos de circulacion de agua caliente, y al último los calentados con gas.

Fácil es conocer, por la sola enunciacion del medio que se em-

plea en un horno para calentarle, las ventajas que éste reune sobre los del primer grupo, que son los que hemos descrito; es decir, que los hornos pertenecientes á cualquier grupo, excepto el primero, podemos considerarles, puesto que lo son, como hornos perfeccionados.

De todos los hornos perfeccionados, únicamente diremos algo acerca del ideado por Rolland, de suelo rotatorio y que pertenece al tercer grupo de los que acabamos de indicar. Este horno es notable por la disposicion de suelo ó plaza, la cual está formada por un disco de hierro ó acero, que gira sobre su eje central, presentando de este modo todos los puntos de su superficie frente á la portezuela, teniéndose así gran facilidad, gracias á esta disposicion, para el enhornado y deshornado del pan, que se hace con aparatos mas manuables que las palas que hay que usar en el horno ordinario. El obrero, ó maestro de pala, es el que regula el movimiento rotatorio de la plancha, por medio de una manivela montada sobre un árbol, que sostiene un piñon cónico y que trasmite el movimiento al suelo. La bóveda del horno es horizontal y paralela al suelo; de tal manera, que se puede separar esta última de la bóveda por medio de un tornillo ó cremallera, sometiendo así el pan á una temperatura mas ó menos elevada.

El hogar está separado completamente del recipiente donde se cuece el pan, ó sea la cámara de coccion, y esto hace que se puedan emplear en la calefaccion, cualquier clase de combustible, puesto que no hay que temer que los productos deletéreos de la combustion, puedan comunicar mal gusto al pan. La calefaccion de este horno se verifica por medio de cuatro tubos, por donde circulan los humos y el aire caliente de la combustion, los cuales distribuyen el calor por la parte inferior del suelo de la cámara, á la cual rodean; así aislados del hogar, el suelo y la bóveda, son de una gran limpieza, no habiendo razon para que se introduzca en el pan, la menor trasa de materias estrañas; además la distribucion del calor, se opera de una manera mas regular, y se puede conocer por medio de un termómetro de mercurio, el momento preciso en que se ha de dar principio al enhornado. Es por tanto el horno que acabamos de describir, uno de los mejores; puesto que reune economía, toda vez que en él se puede emplear cualquier combustible, y porque dá mas rendimiento que los demás hornos, toda vez que no hay que perder mucho tiempo en el enhornado y deshornado del pan, que se hace de un modo

regular, ni en la limpieza del horno despues de cada hornada; coccion regular y continua, y productos exento de cenizas y otras impurezas.

CXI.—PANIFICACION PERFECCIONADA; PROCEDIMIENTOS DE LIEBIG Y PUSHER.

El deseo de poder utilizar en la panificacion harinas de clases inferiores, sin que implique este empleo que las condiciones del pan sean malas; y el interés de obtener en los buenos el mayor rendimiento posible, ha hecho que se estudie sin cesar la manera de conseguir aquellos fines, perfeccionando la panificacion. Ya en 1859, M. Meje-Mouries, que habia descubierto la cerealina y estudiado su accion sobre el almidon y el gluten de las harinas, ensayó la manera de utilizar en la confeccion del pan blanco, los granos oscuros que contienen una considerable proporcion de esta materia de naturaleza diástasica Con la ayuda de un motor especial, obtiene un cinco por ciento de granos grises, y despues de haberlos lavados por locciones enérgicas, los introduce en su pasta, convertidos en harinas, en el momento del enhornado, no dejando así tiempo á la cerealina, que en gran proporcion contienen, para que ejerza su accion. Aumenta de esta manera el rendimiento de pan blanco y disminuye el moreno, que rechazan el gusto y el aspecto. Este procedimiento, aunque bien acogido por la Academia de ciencias de Paris, y por una comision nombrada por el Ministerio respectivo, no ha sido adoptado en la práctica.

Otra innovacion, introducida en Inglaterra y Alemania, consiste en suprimir el empleo de la levadura, y por consiguiente la fermentacion espontánea de la pasta, sustituyendo su accion por la del gas ácido carbónico. Para esto se coloca la harina en un vaso metálico fuerte, al cual se hace llegar poco á poco agua cargada de ácido carbónico, hasta una presion de 7 ú 8 atmósferas. Un agitador mecánico mueve el todo é introduce el gas en el interior de la pasta que se hace muy blanda y ligera. Cuando se ha efectuado el amasijo se abre el vaso que estaba herméticamente cerrado, y escapará el ácido que no haya penetrado en la masa. El pan obtenido por este procedimiento, que se llama pan Dauglish, es muy blanco, tiene la estructura vesicular del pan ordinario, pero es mucho mas soso.

Liebig, ha propuesto últimamente un sistema de panificacion, orígen de varias controversias, y que se está adoptando sin embargo en varias importantes panaderías extranjeras.

En este procedimiento se emplean por cada 100 kilógramos de harina ordinaria, 70 á 72 litros de agua, un kilógramo de bicarbonato de sosa, 4'25 de ácido clorhídrico y de 1'75 á 2 kilógramos de sal comun. La proporcion del ácido y del bicarbonato es tal, que cinco gramos de este están exactamente neutralizados por 33 cm.^{3} de aquel. Para preparar el pan se principia por mezclar la harina con el bicarbonato de sosa, y aparte se disuelve en el agua sal marina, con cuyo líquido ó disolucion se hace la masa, separando antes un quinto de la harina mezclada con el bicarbonato.

En la pasta así preparada se añade poco á poco el ácido clorhídrico, amasándola al propio tiempo é incorporando la harina que se separó; terminado el amasijo, se divide la masa en pedazos del tamaño de los panes, y se dejan en reposo durante media ó tres cuartos de hora. La masa empieza á levantar prontamente, bajo la influencia del ácido carbónico, que se origina en la descomposicion del bicarbonato; y el pan resulta de excelentes condiciones, ligero, poroso y de buen gusto; obteniéndose por este procedimiento 150 kilógramos de pan por quintal métrico de harina, ó sea de 12 á 15 kilógramos mas, que por el método ordinario.

Pusher, ha introducido una modificacion importante en este procedimiento, que consiste en sustituir el ácido clorhídrico por el cloruro de amoniaco. Este compuesto y el bicarbonato de sosa, producen reaccionando uno sobre otro, sal comun y bicarbonato de amoniaco, el cual se descompone al calor en gas carbónico y amoniaco, produciendo el primero, el ahuecamiento de la masa.

El efecto es así mas eficaz y se evita el uso del ácido clorhídrico. Las proporciones en que debe usarse la sal amoniaco son 0'8 kilógramos por quintal métrico de harina, mezclados con un kilógramo de bicarbonato de sosa y dos de cloruro sódico.

CXII.—APARATO DE FABRICACION DE GALLETAS.

Delery é hijo, han inventado una amasadera apropósito para la elaboracion de la galleta, y con la cual en 12 ó 15 minutos, pueden prepararse doscientos ó trescientos kilógramos de masa.

Este aparato se compone de la amasadera que en otro lugar hemos descrito, á la que han agregado sus inventores un laminador, de cuyo aparato salen las galletas con el grueso conveniente, y cortadas segun la magnitud que quiera dárseles.

Compónese el laminador de cinco cilindros de hierro: el primero dispuesto en la parte superior, hace el oficio de distributor, y lleva la masa á los dos siguientes, cuyas generatrices pueden aproximarse mas ó menos por medio de cuatro tornillos dispuestos en sus ejes; resultando la masa de este modo con el espesor que se crea conveniente.

Al salir de ellos, cae entre los dos siguientes, uno de los cuales está provisto de láminas cortantes que dividen las galletas, y punzones agusados que las taladran; y el otro es liso, sin mas objeto que presentar una superficie giratoria que reciba y sirva de apoyo á la presion de las láminas y los punzones.

Este aparato funciona del siguiente modo: se coloca la masa sobre la placa metálica que forma una especie de tolva con el primer cilindro, el cual la arrastra y la conduce á las dos siguientes que le dán el espesor que ha de tener, de allí cae sobre los últimos, donde es dividida y agujereada, saliendo fuera de la máquina merced á una tela sin fin que recoje las galletas ya dispuestas para la coccion. Las galletas elaboradas con esta máquina son cuadradas, tienen 14 cm. de lado y 36 agujeros.

Índice de la obra

PARTE PRIMERA

PÁGINAS

Capítulo 1.° Caractéres generales de los vegetales dicotiledóneos.—Definicion de la madera.—Su composicion química.—Definicion y propiedades físico-químicas de la celulosa.—Composicion y caractéres de la materia incrustante.—Modificaciones de las maderas por medio de los reactivos.—Clasificacion de los tegidos vegetales.—Sub-division del tegido leñoso.—Determinacion de las propiedades físicas y condiciones mecánicas de las maderas. 9

Capítulo 2.° Clasificacion general de las maderas, segun la clave dicotómica de Nœrdlinger.—Enfermedades y conservacion de las maderas.—Clasificacion y caractéres distintivos de las más usadas en los arsenales.—Su reconocimiento y recibo.—Cubicacion de toda clase de piezas en pié ó cortadas 29

Capítulo 3.° Definicion general de los metales.—Su clasificacion y caractéres físico-químicos.—Antimonio y bismuto.—Su definicion, caractéres, reconocimiento y aplicaciones.—Bronce y cobre.—Sus clases, condiciones y pruebas á que han de sujetarse.—Estaño.—Propiedades, reconocimiento y condiciones que debe reunir el que se reciba en los arsenales 49

Capítulo 4.° Hierros y aceros.—Variedades y estados del hierro.—Su clasificacion y caractéres.—Diferencias

PÁGINAS

entre el hierro y el acero.—Calcular el peso específico del hierro.—Propiedades, caractéres y aplicaciones del acero —Sus variedades.—Aceros Bessemer y Siemens-Martin.—Pruebas á que han de someterse en los arsenales los hierros y aceros. 59

CAPÍTULO 5.° Jarcia de alambre.—Cables de cadena.—Resistencia comparativa de los cables de cadena y los de cáñamo.—Hoja de lata.—Conservacion de los hierros.—Laton; sus caractéres físico-químicos —Mercurio; sus caractéres físico-químicos.—Nikel; sus caractéres físico-químicos.—Oro; sus caractéres físico-químicos.—Plata; sus caractéres físico-químicos.—Modo de reconocerlos.—Sus aplicaciones.—Condiciones que deben satisfacer los que se reciben en nuestros arsenales 89

CAPÍTULO 6.° Platino.—Plomo.—Zinc.—Clases y condiciones del que se recibe en nuestros arsenales —Soldaduras.—Dinamómetros generalmente usados para probar la resistencia de los metales.—Principales fábricas de metalurgía de España. 105

CAPÍTULO 7.° Fibras textiles.—Su division y caractéres.—Diferencias entre las vegetales y las animales.—Cáñamo —Operaciones para su beneficio.—Clasificacion, conservacion y peso.—Lonas.—Sus clases y aplicaciones de cada una de ellas.—Járcias de cáñamo.—Nomenclatura, circunstancias y aplicacion de las usadas en la Marina.—Járcia de peso.—Conservacion de las járcias.—Fórmulas para averiguar la resistencia y peso de las mismas. 117

CAPÍTULO 8.° Abacá.—Sus propiedades y caractéres.—Járcias de abacá.—Algodon.—Propiedades y medios de conservarlo.—Lana.—Su clasificacion y aplicaciones.—Tejidos de lana usados en la Marina: anascote, lanilla, etc.—Lino.—Operaciones para su beneficio.—Tejidos de lino: brin, cutí, lienzo, etc.—Seda.—Sus clases y caractéres.—Ley de la seda.—Fieltro —Sus clases.—Esparto.—Sus propiedades y aplicaciones. 135

CAPÍTULO 9.° Definicion y division general de las piedras.—Su clasificacion.—Vicios y medios de reconoci-

PÁGINAS

miento.—Condiciones que deben reunir las de buena calidad.—Cales y cementos.—Clasificacion, condiciones que deben reunir y conservacion de las mismas.—Arenas y arcillas.—Su clasificacion y reconocimiento.—Ladrillos, baldosas, tejas y azulejos.—Condiciones que deben reunir 153

CAPITULO 10.° Betunes naturales y artificiales.—Sus propiedades, reconocimiento y conservacion.—Resinas. Definicion, clasificacion y propiedades de cada una.—Breas.—Su composicion y caractéres.—Alquitran.—Sus clases y aplicaciones en la Marina.—Caractéres diferenciales entre ambos productos.—Gomas.—Propiedades y caractéres de cada una.—Gomo-resinas.—Sus falsificaciones y modo de reconocerlas.—Cera vegetal y mineral 163

CAPÍTULO 11.° Clasificaciones comerciales de la trementina.—Caractéres y propiedades.—Caut-chouc.—Sus propiedades.—Sus aplicaciones.—En qué forma se recibe en nuestros arsenales y condiciones que deben reunir.—Empaquetaduras de patente.—Gutapercha.—Su aplicacion 177

CAPÍTULO 12.° Acidos.—Caractéres esenciales de cada uno de los más usados en la Marina y medios de reconocerlos.—Alcalis.—Caractéres y propiedades de los más usados en Marina y su reconocimiento.—Caractéres y propiedades de las sales más usadas en Marina. 183

CAPÍTULO 13.° Definicion de los combustibles.—Unidad calorífica.—Valor industrial de los combustibles —Su clasificacion.—Leñas consideradas como combustibles.—Turba.—Lignito.—Definicion de la hulla.—Sus propiedades y caractéres.—Clasificacion de las hullas.—Condiciones que deben reunir las de buena calidad.—Cuáles son las más usadas en Marina, y circunstancias que deben tenerse en cuenta para su recibo.—Carbones españoles.—Resultado de sus análisis.—Condiciones que deben reunir los que se consuman en Marina.—Produccion del carbon español—Antracita.—Sus caractéres y propiedades.—Combustibles artificiales 193

CAPÍTULO 14.° Pinturas.—Colores blancos.—Caractéres y

PÁGINAS

propiedades de cada uno de los que corresponden á este grupo.—Materias colorantes azules; reconocimientos, aplicaciones y centros de produccion.—Colores amarillos; sus caractéres, propiedades y medios de reconocimiento.—Colores verdes; sus caractéres, propiedades y medios de reconocimiento.—Colores rojos; sus caractéres y propiedades, reconocimiento y aplicaciones.—Colores negros; sus condiciones de bondad.—Barnices; sus condiciones de bondad . . . 211

CAPÍTULO 15.º Agallas.—Su clasificacion comercial, propiedades y aplicacion.—Agarico.—Sus variedades y aplicacion.—Almidon.—Sus caractéres y propiedades. Modo de reconocerlo.—Corcho y sus condiciones.—Clasificaciones y aplicacion de las colas.—Jabones.—Sus clases.—Definicion, caractéres y propiedades de los aceites de linaza, cañamones, adormideras, nueces y coco.—Conservacion de los aceites citados.—Sebo en pan.—Sus adulteraciones y reconocimiento.—Esperma de ballena 225

CAPÍTULO 16.º Pólvora de guerra.—Sus propiedades y caractéres.—Clasificacion de las pólvoras.—Pólvoras reglamentarias en Marina.—Condiciones que deben reunir las pólvoras de buena calidad.—Conservacion de la pólvora.—Picrato de potasa.—Algodon pólvora.—Sus propiedades.—Reconocimiento y conservacion.—Pólvoras fulminantes.—Caractéres y propiedades de cada una.—Reconocimiento y conservacion.—Reconocimiento y conservacion de los proyectiles y artificios de fuego.—Fórmulas para conocer el número de proyectiles que contienen las pilas 239

Parte segunda

PÁGINAS

CAPÍTULO 1.º Subsistencias.—Alcoholes y aguardientes.—Clasificacion de los aguardientes.—Bebidas fermentadas.—Vino.—Su composicion, alteraciones que sufre, su adulteracion y sus propiedades.—Conservacion de los vinos.—Vinagre.—Definicion, composicion, alteraciones que sufre y adulteraciones.—Cerveza.—Condiciones que debe reunir la de buena calidad.—Reconocimiento de sus adulteraciones 255

CAPÍTULO 2.º Subsistencias.—Cuerpos crasos, alimenticios, lacticinios y huevos.—Aceite de olivas.—Propiedades y conservacion del aceite.—Sofistificaciones y medios de comprobarlas.—Grasa de cerdo.—Manteca de vaca.—Sus adulteraciones y medios de conservacion.—Quesos; su reconocimiento y medios de conservarlos.—Leche; su reconocimiento, condiciones que debe reunir para ser recibida y su conservacion. Huevos; sus usos, reconocimientos, condiciones para su admision y conservacion. 273

CAPÍTULO 3.º Subsistencias.—Condimentos y estimulantes, azúcares y productos derivados.—Azúcares.—Sus propiedades, caractéres, reconocimiento y conservacion.—Cacaos.—Sus clases comerciales.—Chocolate.—Sus condiciones y medios de conservarlo.—Canela.—Pimenton.—Pimienta.—Clavo.—Azafran.—Sus caractéres, reconocimiento, adulteraciones y medios de conservacion respectivamente.—Café.—Sus caractéres.—Té.—Sus variedades y clasificacion comercial.

PÁGINAS

—Adulteraciones y reconocimiento de ambos artículos.—Clasificacion de la sal comun.—Adulteraciones y medios de reconocerlas 291

CAPÍTULO 4.° Subsistencias.—Carnes y pescados frescos y en conserva.—Propiedades de las carnes frescas y las saladas.—Principios fundamentales de su conservacion.—Medios empleados para el trasporte de carne fresca á grandes distancias.—Propiedades, caractéres y conservacion del tocino.—Condiciones higiénicas. —Embutidos —Su reconocimiento.—Bacalao.—Su conservacion y condiciones exigibles para su admision y recibo 305

CAPITULO 5.° Conservas de carnes y legumbres y extractos alimenticios.—Diversos sistemas de conservacion de las carnes.—Salazon. —Carne comprimida, fluida, soluble, etc.—Galletas de carne.—Extracto Liebig.— Conservas Fastier.—Reconocimiento de las conservas alimenticias.—Leche concentrada.—Tabletas concentradas para sopas.—Pan comprimido 315

CAPITULO 6.° Trigos; clasificacion y propiedades.—Reconocimientos.—Peso específico aparente de los trigos. —Enfermedades que padecen los trigos y medios de conservacion.—Clasificacion y propiedades de las harinas.—Reconocimiento.—Conservacion de las harinas.—Sofisticaciones de las harinas y medios de reconocerlas.—Caractéres del arrow-roof.—Sus adulteraciones y reconocimiento.—Arroz —Su clasificacion comercial.—Propiedades del de buena calidad.—Su conservacion.—Reconocimiento y conservacion de los garbanzos y habichuelas.—Habas; sus caractéres de bondad y conservacion.—Patatas; medios de reconocimiento y conservacion de estos tubérculos 333

CAPÍTULO 7.° Maquinaria de inmediata aplicacion á la industria harinera.—Aparatos y procedimientos para la limpieza de los granos.—Máquinas y procedimientos de molienda.—Piedras molares.—Molinos harineros. —Muelas metálicas.—Aparatos para el cernido de las harinas.—Clasificacion y conservacion de las harinas. 357

CAPITULO 8.° Teoría y objeto de la panificacion.—Operaciones que comprende.—Caractéres del pan. -Altera-

PÁGINAS

ciones expontáneas y conservacion. —Sofistificaciones del pan.—Galleta.——Elaboracion, condiciones de buena calidad y conservacion.—Pastas para sopa.—Del agua en general.—Aguas potables.—Destilacion del agua del mar.—Condiciones del agua para la panificacion.—Propiedades y efectos de la sal 367

CAPITULO 9.° Máquinas y procedimientos para fabricar el pan y la galleta.—Consideraciones generales.—Amasadores mecánicos.—Descripcion de los mas usuales y conocidos.—Hornos completos y accesorios.—Horno ordinario.—Diferentes clases de hornos segun su sistema de calefaccion.—Panificacion perfeccionada.—Procedimientos químicos de Liebig y Pusher.—Aparatos de fabricacion de galleta 383

Erratas

FÉ DE LAS PRINCIPALES DE ESTA OBRA

Página.	Linea.	Dice.	Debe decir.
11	28	madera dura ó densa y ligera ó porosa	madera ligera ó porosa, y dura ó densa
13	13	inscrustante	incrustante
15	29	proranquina	prorenquina
18	33	coler	color
19	1	acrece	crece
20	2	caspe	carpe
23	epígrafe	dicotónica	dicotómica
28	38	árido	ácido
31	2	liquito	lignito
36	16	conféneres	congéneres
52	28	vello	bello
53	13	Cornonailles	Cornuailles
64	3	caldeo	calcio
65	5	marcos	mareas
66	2	sequedades	oquedades
78	15	dirijirá	eligirá
84	32	insistencia	resistencia
96	1	tiene	tienen
109	21	plancha	cuerda
111	18	peso	piso
119	21	outonitrato	deutonitrato
120	6	poneria	puesta
120	18	fitrillas	fibrillas
120	21	tinta	tina
142	9	flanela	franela
143	34	agrana	agrama
144	22	mecanismo	mecánico
145	1	se les	que se les
148	4	mm.	m.

Página.	Linea.	Dice.	Debe decir.
148	8	higroscopio	higroscópica
168	11	bicarbonato	bi-carburo
185	1	fenato de sodio	fenato de sosa
186	20	Mac-Mahoc	Mac-Mahon
205	36	tierra	hierro
212	19	siliceas	calizas
214	35	ferrociamero	ferrocianuro
219	27	hidrógeno	hierro
229	27	guten	gluten
267	22	mezlaza	melaza
288	13	nutrivos	nutritivos

NOTA FINAL.—El deseo de que los pliegos de esta obra pudieran ser estudiados por los Alumnos de Administracion de 1.ª clase, (hoy Contadores de Fragata), que prestaron su exámen final en Julio de este año, hizo que estos no pudieran corregirse al salir de caja, con la detencion que exigen estas obras, habiendo tenido que hacerse una sola vez, y á la ligera; por eso, sus muchos errores, y el sinnúmero de faltas de puntuacion y acentuacion, que el buen sentido de las personas que las lean, suplirán cual se debe.

1070142