

los destruye en pocos años, de modo que pocos de ellos llegan á los cuarenta.

No pueden usarse piedras mojadas porque se enmohecerían las puntas de las agujas.

Después de aguzados por ambos extremos, se baten los alambres con un martillo movido por el pié del operario. La cara inferior de este martillo está hecha de modo que al caer sobre la parte media del alambre marca en un lado las dos canales en que se abrirán después los dos ojos; y el yunque en que descansa el alambre al caer el martillo, forma las otras dos canales en el lado opuesto.

Los alambres pasan luego á manos de un muchacho, que toma una porción de ellos en la mano izquierda, mientras que con la derecha mueve una máquina de dos punzones durísimos de acero. Estos caen sobre el alambre y abren los agujeros para los dos ojos. Como costaría mucho trabajo y pérdida de tiempo el separar las dos agujas pieza por pieza, se ponen juntos varios alambres ensartándolos en hilos metálicos muy finos, y se dividen por medio de la lima.

Todas las agujas que se hayan doblado en alguna de las operaciones se enderezan sobre una plancha de acero; y luego se endurecen calentándolas en un horno y enfriándolas de repente entre agua fría ó aceite. Después de endurecidas se tiemplan por medio de un calor moderado; y por último, se pulen poniendo treinta ó cuarenta mil sobre una tela gruesa de lana, echando encima aceite y esmeril, y frotándolas unas contra otras por muchas horas y aún días.

Para afinar los ojos y quitar los filos que pudieran cortar el hilo al usarse, se hace girar un taladro en el ojo de cada una; después se pulen las puntas sobre una rueda cubierta de cuero; y por último se ponen en paquetes de papel para la venta.

Aunque la fabricación de una aguja puede parecer muy sencilla, el acero que la forma tiene que pasar por las manos de ciento veinte obreros, desde que sale de la mina de hierro hasta que la aguja queda perfecta.

La manufactura de agujas se hace hoy en grande escala en muchas aldeas de Inglaterra, pero principalmente en Redditch, á unas catorce millas de Birmingham; y esta oscura población abastece de agujas á una gran porción de Europa, á las Colonias Inglesas y á los Estados Unidos.

## LECCIÓN LXXXVII

### LOS CLAVOS

*Manufactura.*—Hay clavos de tres clases, á saber: forjados, cortados y fundidos. De estas tres clases hay como trescientas variedades, cada una de las cuales comprende poco más ó ménos diez tamaños distintos.

Los clavos forjados se hacen de varillas de hierro maleable de diversos grosores, según el tamaño que se desee darles. No solo los hombres, sino las mujeres y aún los niños hacen esta clase de trabajo, limitándose cada persona á una sola forma de clavos, con lo que adquiere un alto grado de habilidad y rapidez en su producción. La primera operación consiste en calentar en la fragua hasta el rojo un extremo de la varilla, martillarla hasta que tenga punta, y luego cortar con un cincel el pedazo del tamaño requerido. Si se van á hacer clavos largos, se vuelve á poner la varilla en la fragua inmediatamente, pero si son de tamaño regular, una sola calentada es suficiente para hacer dos clavos. Mientras se recalienta la varilla, el obrero forma las cabezas de los ya cortados, forzándolos con el martillo, ántes de que

se enfrien, dentro del agujero de un instrumento de acero que hay para este fin; agujero que tiene la misma forma de la cabeza del clavo. Los obreros llegan á hacerse tan hábiles por la práctica, que ha habido uno que forje 17,000 clavos en una semana, sin ayuda alguna. Para esto se calcula que hay que dar medio millón de martillazos. El número que produce por lo general un obrero es 6,000 semanalmente.

Los clavos muy grandes se llaman espigones, los más pequeños tachuelas.

Los clavos que usa el herrador de caballos son delgados y aplanados en los lados; hácense del hierro más puro y fuerte, y después de haber sido usado se venden bien como hierro excelente para cañones de fusil.

Las tachuelas son clavitos de cabeza chata, apropiado para clavar alfombras etc. Es común estañarlas hirviéndolas en una solución de estaño y sal amoniaco, para impedir que se tomen de roña.

Los clavos fundidos son muy ordinarios y ásperos, y tienen la desventaja de ser mucho más quebradizos que los forjados.

Los clavos cortados, que son siempre pequeños, se hacen de hierro en láminas delgadas. El empleo de los clavos para unir entre sí piezas de madera y otros objetos, es tan conocido de todos, que se hace innecesaria cualquiera explicación.

## LECCIÓN LXXXVIII

### LOS CUCHILLOS

*Su manufactura.*—Los cuchillos ó instrumentos cortantes de varias clases, se han usado por los hombres

desde las edades más remotas, ya para la guerra, ó para matar animales, ó para cortar los alimentos y otros objetos. En tiempos antiguos se usaron conchas, pedernales afilados y otras piedras duras, y aún hoy se ve esto entre algunos pueblos bárbaros. Más tarde se hacían los instrumentos de guerra y los cortantes de latón ó bronce; pero al presente se fabrican en todos los países civilizados, exclusivamente de acero ó de hierro.

Los cuchillos de bolsillo ó cortaplumas se componen de cuatro partes distintas, á saber, la hoja, el resorte, los lados de hierro y las chapas de adorno.

Las hojas de los cortaplumas, que deben hacerse del mejor acero fundido, se forjan con un martillo pequeño haciéndolas del extremo de una varilla de acero calentado al rojo, y se cortan luego dejando suficiente metal para formar la coyuntura. Pónese en seguida la hoja entre un par de tenazas, y después de calentarla por segunda vez, se forja la parte que forma el gozne; el agujero para el clavo se taladra con un cincel á propósito y se estampa al mismo tiempo el nombre del fabricante. Luego se endurecen las hojas enrojeciéndolas al fuego y sumergiendo en agua la parte del corte, y después se templan para que no queden quebradizas. Los lados y el resorte de hierro se forjan á mano. Las cachas, que bien pueden ser de carey, nácar, marfil ó hueso, se acomodan á los lados y se perforan en varias partes para asegurarlas con remaches; éstos se aprietan á martillo, después que todas las partes han quedado exactamente acomodadas unas á otras por la lima.

Después se pulen las cachas y el dorso en una rueda forrada en cuero; y finalmente se pule y afina la hoja.

## LECCIÓN LXXXIX

## LAS TIJERAS

Las tijeras se forjan de una barra de acero calentada al rojo, cortando cada hoja del tamaño conveniente para hacer la pierna y el ojo ó anillo. Para éste se taladra un pequeño agujero que luego se agranda hasta donde se desee golpeándolo con el martillo sobre un yunque cónico. Después de dar la forma conveniente á la pierna y el ojo, se hace el agujero para el remache. Se liman bien las hojas; se bruñen con aceite y esmeril, y en seguida se remachan ó atornillan una con otra para ver si juegan bien en el eje. Vuélvense á separar, y después de calentarlas nuevamente al rojo, se templen enfriándolas de repente. En seguida se pulen otra vez con aceite y esmeril, se amuelan los filos y se remachan definitivamente las dos piezas.

Es excusado explicar el empleo de las tijeras; debe notarse sin embargo, que los filos de las hojas no son agudos como los de los cuchillos, sinó más bien achata-dos, lo que, aunque basta para cortar con ellas artículos delgados como papel ó géneros, impide que se les emplee útilmente en dividir sustancias más gruesas.

## LECCIÓN XC

## LAS PLUMAS DE ACERO

*Manufactura.*—Las plumas de acero, que se fabrican principalmente en Birmingham, se hacen del mejor acero, el cual se prepara primero en fajas delgadas del espesor requerido. Estas se limpian con un ácido diluido

y se cortan en pedazos del tamaño que se desee, en una prensa de tornillo. En seguida se abre el agujero de la mitad y se estampa el nombre del fabricante; después de lo cual se dobla la pluma en forma de media caña, ó de cilindro, si se quieren plumas de cañón entero. Hasta este punto se trabaja el acero en estado blando; mas aquí se endurecen las plumas calentándolas y enfriándolas luego repentinamente en aceite. Después se templen al grado requerido de elasticidad; se les pule colocándolas entre arena menuda en un barril giratorio; se aguja el pico en una piedra de esmeril hasta que termine en una punta fina; se les hacen los cortes con un cincel movido por prensa de tornillo, y después de coloreadas y barnizadas, están listas para la venta. La fabricación se hace casi enteramente por mujeres, no empleándose hombres sino para componer las herramientas.

Se calcula en 1,000,000,000 el número de plumas hechas anualmente en Birmingham, de donde se abastecen casi todos los países de Europa y América.

## LECCIÓN XCI

## EL ZINC

El zinc no se encuentra en estado puro. Los quijos de que se extrae son de dos clases; la una, en que está combinado con el azufre, se llama *blenda* ó sulfuro de zinc; la otra, que es más valiosa, se llama *calamina*, y se le halla en varios lugares de Inglaterra.

*Preparación.*—El zinc se obtiene calentando primero al rojo los quijos en hornos abiertos, operación que saca el azufre de la blenda y algunos gases de la calamina. Mézclase luego el quijo así tostado con coque ó carbón

de leña ; y se pone en grandes vasijas de barro, que se colocan en un horno circular. Del fondo de cada vasija sale un tubo de hierro que pasa por el piso del horno á un depósito de agua fría. Cuando las vasijas llegan al color rojo, el metal, que es volátil, se escapa en vapor, y éste, al pasar por el tubo al agua, se condensa en forma sólida. Vuélvese á derretir después, para quitarle las impurezas que suben á la superficie ; y se le vacía en forma de barras para la venta.

*Sus propiedades.*—El zinc es un metal de color blanco azulado, que al bruñirse se vuelve muy lustroso, y que se empaña lentamente al exponerse al aire. El moho que así se forma, lo protege de otras alteraciones. Pesa siete veces más que el agua.

Después de fundirse es quebradizo, y al romperse muestra una fractura cristalina, pero al calentarse á algunos grados más del punto donde hierve el agua, se vuelve maleable, y puede convertirse en hojas delgadas que retienen su maleabilidad al enfriarse ; el zinc que se obtiene así es flexible y un poco elástico. Calentándole á un grado que no alcance á derretirlo, se vuelve quebradizo y puede pulverizarse. Se derrite ántes de enrojarse, y á una temperatura más alta que el estaño ó el plomo ; al calentarlo al rojo en una vasija cubierta, hierve rápidamente y se eleva en vapor ; pero si admite el aire abriendo la tapa, se enciende y arde con una llama verdosa y brillante.

El zinc es mucho más duro que los metales comunes excepto el cobre y el hierro.

*Usos.*—Como el aire y el agua lo afectan solo superficialmente y es ménos pesado que el plomo, el zinc ha sustituido á este para muchos propósitos como para cañerías, canales, etc. Por ser ligero y barato se le emplea también para techos de casas, tinas y otros utensilios desti-

nados á contener agua. No se le emplea sin embargo para fórrar aljibes porque comunica al agua cierto sabor desagradable.

Su dureza lo hace á propósito para hacer de él las sierras con que se dividen los trozos de sal, y como no se enmohece es preferible al hierro para este objeto. También se usa en vez de la piedra litográfica para imprimir láminas ó estampas ; y por su lustre es superior al latón para letreros de puertas.

El ser tan lenta la acción que ejercen sobre él el aire y la humedad ha hecho que se le emplee como cubierta del hierro en planchas, para protegerlo de la influencia atmosférica. El hierro así cubierto se conoce con el nombre de *galvanizado*. Para obtenerlo se limpia primero la superficie del hierro con algun ácido, y se le sumerge después en un baño de zinc derretido.

Úsase hoy mucho el zinc en la preparación de pinturas, de preferencia al albayalde, que es tan nocivo á la salud de los artesanos.

Se consume una gran cantidad de este metal en las baterías galvánicas que requiere el servicio del telégrafo.

La única liga en cuya composición entra el zinc, es el latón. (Véase *El Latón*).

## LECCIÓN XCII

### EL LATÓN

*Su composición.*—El latón es una liga de cobre y zinc, que se combinan en diversas proporciones según el grado de dureza y el color que deba tener el compuesto. La mejor proporción para latón común es de 2 partes de cobre para 1 de zinc. Antes se hacía el latón calentando

cobre con calamina (que es la mena ó quijo del zinc) y carbón vegetal, pero ahora se forma fundiendo juntos los dos metales, y haciendo planchas que, ó bien se parten para volverlas á fundir en otra forma, ó se reducen á tiras por medio de cilindros.

*Propiedades.*—El latón común es muy maleable y dúctil cuando está frío. Se funde con más facilidad que el cobre y puede vaciarse en cualquiera forma. Es susceptible de mucho pulimento; no se toma de roña por la acción del aire; y, aunque suficientemente blando á la lima y otros instrumentos del obrero, es muy durable.

*Usos.*—La facilidad con que se trabaja el latón á causa de ser tan maleable, fusible y dúctil, hace que se le emplee muy extensamente en la fabricación de maquinaria, ruedas de relojes y artículos de uso doméstico, tales como candeleros, alfileres, botones, perillas, etc.

### LECCIÓN XCIII

#### LOS ALFILERES

LA manufactura de los alfileres es una cosa muy importante á causa de la gran cantidad de ellos que se usa. Hay lugares en los Estados Unidos donde se hacen ocho toneladas por semana. En la misma fábrica se hacen el latón y el alambre; gastan diariamente una tonelada de cobre, métal que se obtiene exclusivamente del lago Superior. En Inglaterra se hacen 15,000,000 de alfileres por día.

Por el método viejo, un alfiler pasaba por las manos de catorce personas antes de concluirse, sin contar las que formaban el alambre de que se hacía.

Este método puede describirse como sigue: Se limpiaba el alambre en agua en la que se había puesto un poco de ácido sulfúrico, ó aceite de vitriolo, para agriarla; después se enderezaba, y se dividía en tamaños suficientes para formar de cuatro á seis alfileres; las extremidades se amolaban en dos ruedas giratorias pequeñas, y anchas,—la primera de acero, y la segunda de piedra fina y arenosa. El amolador tomando de cincuenta á ochenta alambres los extendía primero en la lima giratoria para formar las puntas, y después en la rueda de piedra para bruñirlos, volteándolos constantemente entre los dedos para redondear las puntas; en seguida se cortaba un alfiler de cada extremidad; después de pasar por la misma operación se volvía á cortar otros dos alfileres y así en continuación hasta dividirse el alambre por la mitad. El cañón del alfiler se había concluido, y después se formaba la cabeza de la manera siguiente: entre un torno se pasaba un alambre suave de latón alrededor de otro alambre de acero del mismo tamaño que el alfiler; después de retirar el alambre de acero se dividía el espiral de latón en pedazos pequeñas de dos vueltas y media, y en seguida se colocaban en los alfileres. Este trabajo se hacía por niños generalmente, que cogían varios alfileres á la vez metiéndolos en el depósito de los espirales, que así cada uno prendía una cabeza; después se sugetaban en un torno con una barra de hierro movida por una cárcola, que daba un golpe en la extremidad, afianzando así las cabezas; no podía colocarse mas que un alfiler á la vez en el torno, y sin embargo un niño apto podía concluir de 12 á 15,000 diariamente.

Se limpiaban los alfileres en algún licor ácido como cerveza, ó vino agrio y después de estañarse hirviéndolos en una solución de estaño, se pulían sacudiéndolos

entre sacos llenos de salvado, y se separaban los alfileres, aventando el salvado. El papel para recibirlos, se doblaba en un hierro, y los pliegues ó dobleces se colocaban entre un torno sirviendo de guía unos canales al traves de él; el artesano pasaba un peine de cuerno entre la vasija de alfileres cojiendolos por la cabeza y colocándolos en los dobleces del papel.

Las máquinas inventadas por los americanos, ahorran mucho tiempo y trabajo, y han cambiado materialmente el método viejo.

Se hacen alfileres enteros de un solo pedazo de alambre, formándose las cabezas por máquina, pero aunque son mas elegantes en la apariencia, se doblan con mucha facilidad por tener que hacerse de latón suave.

## LECCIÓN XCIV

### EL PELTRE

*Su composición.*—El peltre es una liga cuyos elementos varían según el objeto á que se destina. Su base es siempre el estaño, al cual se añade, para las calidades inferiores, como un cuarto de su peso en plomo; pero este último metal no se emplea para hacer el mejor peltre, el cual consiste de estaño y una pequeña cantidad de antimonio y cobre.

*Sus propiedades.*—El peltre es blando y flexible, pero no es elástico; puede doblársele hasta donde se quiere y luego volvérselo á estirar sin que se reviente ó se salte. Es de un color blanquecino y tiene cierto brillo que, aunque se deslustra algún tanto, no se empaña fácilmente por la acción del aire ó la humedad. Es muy fusible y puede vaciarse en cualquiera forma.

*Sus usos.*—Antiguamente se usaba en todas partes para hacer platos y fuentes, pero ha ido cediendo el puesto gradualmente á las vajillas de loza. Se emplea todavía para hacer medidas para cerveza y otros líquido por su resistencia y porque al perder su forma por la presión puede volverse á su primitivo estado batiéndolo sobre un molde. Su blandura permite también grabar en él inscripciones y nombres con poco trabajo, y por consiguiente, con poco costo.

El metal que se conoce con el nombre de plata alemana es una calidad superior y más dura de peltre, porque contiene mayor cantidad de antimonio. El mejor consiste de 90 partes de estaño, 10 de antimonio y  $1\frac{1}{2}$  de cobre; puede fácilmente reducirse á láminas ó fundirse en moldes; y es de suficiente blandura para recibir la impresión de sellos de hierro y aun de latón. También es susceptible de ser torneado y de ajustarse por la presión á cualquier molde; de aquí viene que se le emplee tanto en la fabricación de cucharas, cafeteras, jarras y otros artículos domésticos. Las calidades superiores se platean á veces, por el procedimiento eléctrico.