

## CARTA XXVI.

*Los metales.—Sus propiedades comunes.—Los metales brillan con los matices primitivos de la luz.—El fierro.—Ligas del fierro.—El acero.—Aplicacion del acero á la aguja de costura, á las máquinas de coser, al dedal, á las tijeras y al piano.—La hoja de lata y sus usos.—El cobre.—Ligas diversas del cobre.—El laton.—El bronce.—Aplicacion del bronce á la campana.*

México, Febrero 24 de 1862.

Los metales son unos cuerpos simples, pesados y brillantes, que no se transparentan, que se electrizan, aunque insensiblemente, por la frotacion, y que esparcen el calórico con facilidad, de donde les viene la circunstancia de ser ellos buenos conductores eléctricos. Antes del siglo XV no se conocian mas que siete metales: el fierro, el cobre, la plata, el oro, el plomo, el estaño y el mercurio; pero de entonces acá el número de los metales ha aumentado considerablemente, conociéndose ya hoy unos 39.

Me parece muy digno de hacerte observar, que los metales representan en sus tintes diversos los primitivos colores de la luz, ó los cinco matices primordiales; así el estaño, el mercurio, el nickel,

la plata y la platina representan el color blanco, que es el primer término de la luz; el cobre representa el amarillo; el verde está figurado por el azufre y por el cromo; el rojo por el oro encendido, que ocupa el centro de los metales, siendo el mas precioso y teniendo aún esta analogía con los colores; el azul que se halla en el cobalto, y el negro en el plomo y en el fierro.

De todos los metales conocidos, el fierro es quizá el mas generalmente usado en las artes, en toda industria y aun en el menaje: casi debe considerársele tan indispensable como la madera. El fierro sirve para los instrumentos de agricultura; entra en la composición de todas las máquinas, constituye una parte importante del servicio de nuestras mesas, y sirve á nuestra seguridad componiendo la mayor parte de nuestras armas. El fierro se usa tambien en la medicina para avivar la sangre y restablecer las fuerzas. Este metal se encuentra en la naturaleza, ya sea puro, en forma de filones, ó ya sea en mineral. A las piedras que contienen sulfuro de hierro se les llama *piritas*, y ellas son las que combinadas con el azufre y la humedad encienden las erupciones volcánicas. Se puede decir que el fierro viene á ser para la industria tan importante como el carbon de piedra de que hemos hablado antes, y aun quizá mas. Los demas metales no tienen la propiedad de acomodarse tan perfectamente como el fierro á nuestros usos y necesidades, ni son tan manejables y consistentes al mismo tiempo como este. Acuérdate si no de cómo se lamentaba Robinson de la falta del hierro en su isla desierta, y de cómo hu-

ciera dado de buena gana un gran trozo de oro que se encontró en cierta ocasion, por un pedazo igual y aun menor de fierro. Recuerda asimismo cómo las hachas y demas instrumentos que tuvo que hacer de piedra el mismo Robinson, no se avenian á sus diversos usos como si hubieran sido de fierro.

Y aun tú misma te quedarías paralizada en tus labores si te faltasen de repente tu aguja, tus tijeras y tu dedal, que son de acero. El acero es el fierro combinado químicamente por medio del fuego, con dosis diversas de carbon, y de esta manera es como generalmente se usa del fierro para todos los objetos finos y delicados. Te sorprenderás sin duda si te refiero, en bosquejo aunque sea, la historia de la fabricacion de la aguja con que coses, y si te doy despues unos apuntes sobre la historia de tus tijeras.

Esa aguja, ese fragmento de acero pulido, ha pasado por las manos de ciento veinte obreros antes de llegar á las tuyas. El fabricante recibe ya los mazos de alambre de acero, de los gruesos diversos de las agujas, y esa es la primera materia, que como notarás ha pasado ya por varias manos. Ante todo, es preciso en seguida asegurarse del buen temple de esos alambres, enrojándolos al fuego y mojándolos despues, si se atiende á que uno de los requisitos indispensables de una buena aguja, consiste en que no se doble como alambre comun, ni sea tan frágil que salte en pedazos á la menor resistencia. Despues hay que examinar si el grueso de los hilos de acero está parejo; y si no, se uniforma desde luego,

pasándolo por el hilador correspondiente á cada grueso. El operario coge en seguida los mazos de alambre de una clase, y los va presentando en grupos de á 108 hilos á una cuchilla que da 21 golpes por minuto y corta trozos del largo correspondiente, arreglado á una medida que está fija allí mismo. Como los hilos quedan un poco torcidos por el golpe de la tijera ó cuchilla que cae sobre ellos dos veces para cortarlos, pasan á otra máquina que los deja rectos con la mayor violencia.

Estos hilos ya rectos pasan á los aguzadores, que consisten en unas 30 piedras de afilar que giran con la velocidad del relámpago, y que tienen otros tantos obreros para ir presentando á aquellas ruédas secas (pues no se hace uso del agua), las puntas de los manojos de hilos, que van haciendo girar para que el acero se gaste con igualdad. Pasan estos hilos ya aguzados á otros obreros que van aplastando las extremidades que constituirán la cabeza de la aguja: esta operacion es instantánea, pues colocados los hilos en forma de abanico sobre un yunque, el obrero da un martillazo á cada uno con la mayor velocidad. Como este martillazo ha variado el temple de las agujas, es preciso meterlas nuevamente al fuego, y sigue esta operacion.

La apertura del ojo, que parece lo mas difícil de la fabricacion de la aguja, está confiada generalmente á un niño. Sentado este frente á una mesa en que hay una especie de yunque de acero, coge un punzon arreglado al grueso de la aguja, coloca la cabeza sobre el yunque, aplica la

punta del punzon y da un golpe, volteando en seguida la aguja para perfeccionar el ojo que apenas se inició por el otro lado. Otro niño recibe así las agujas para quitarles la rebaba que ha quedado en la orilla del taladro, para lo cual se sirve de dos yunques, uno de plomo y el otro de acero, coloca la aguja sobre el primero, encaja el punzon en el taladro y da un martillazo; en seguida, con este punzon atravesado la coloca sobre el yunque de acero y le da de plano dos golpes para hacer tomar al ojo la forma del punzon. Esta operacion y la anterior son violentísimas; y para darte idea de la destreza que llegan á adquirir estos niños, solo te diré que colocando un cabello sobre el yunque de acero lo taladran de un martillazo y ensartan despues otro cabello por el ojo que ha quedado abierto en el primero, sin que se reviente por supuesto el que sufrió tan admirable operacion.

Despues vienen otra multitud de procedimientos para formar á las agujas ya taladradas la canaleja que habrás notado tienen para que corra la punta del hilo; la otra operacion de afinar las puntas, sacar á las agujas el brillo azuloso con que las vemos, colocarlas en sus papeles, despues de contados estos y contadas aquellas, pegar las marcas á cada papélillo y formar luego paquetes de á un millar, y otros mayores.

En el dia se fabrican ya agujas especiales que se montan en las máquinas de coser de reciente y utilísima invencion. Estas máquinas, que pueden moverse con la mano ó con el pié, son un aparato pequeño que se pone sobre una mesa, á

la altura que mas acomode á cada cual; las de Grover y Baker, que son las mejores, contienen una aguja recta ó un poquito curva, que descien- de y traspasa la costura, llevando el hilo que está ensartado un poco mas abajo de la medianía de dicha aguja hasta la parte inversa de la costura, por donde atraviesa otro hilo, que encontrándose con el doblez del primero, va formando una ca- dena perfectamente unida, mientras que en la parte superior de la costura va quedando un pes- punte igual. Se ve, pues, que dos hilos juegan en este aparato, y van desenrollándose de dos car- retillas que están puestas en los ejes destinados á este objeto. Una de estas máquinas puede ha- cer primores en materia de costura, pues con la ventaja de la velocidad con que se mueve, y lo gracioso de la cadeneta que saca la puntada por el revés, y á la cual pueden darse todas las di- recciones que acomoden, se tiene la facilidad de adornar los trages con multitud de labores de es- tas cadenetas, haciéndolas contrastar con el color de cada vestido, y aun variando los tintes como en un bordado. Estas aplicaciones curiosas de la máquina de coser no se han hecho aún generales, y solo las he visto practicadas con preciosos re- sultados por las señoritas P.\*\*\*. Podrás formarte idea de la utilidad de una máquina de coser, principalmente en las casas en donde hay una familia numerosa, cuando sepas que en el espacio de una hora se cose en dicha máquina lo que se haria en un dia de trabajo constante; y es de advertir que puede hacer cualquier género de costuras, excepto las que llaman *surcido*. Hay otras má-

quinas, como la de Bartlett, que solo tienen un hilo, y en la que se verifica la puntada como en el bordado al tambor; pero la costura no queda bien asegurada; las máquinas de Wilson sacan respunte por ambos lados de la costura. En esta capital se construyen actualmente muy buenas máquinas del sistema Grover y Baker, trabajadas por los hermanos Balderrama, de México, quie- nes tienen su modesto obrador en la calle Ancha número 10.

Las agujas inglesas son las mejores, distinguién- dose por la hermosura de su brillo azulado, por disminuir el grueso insensiblemente hasta la pun- ta, de modo que parecen mas largas de lo que en realidad son, y por tener esta punta en el centro ó eje de la aguja, circunstancia que influye mu- cho para la facilidad y rapidez de la puntada, y para que no tropiece y se quiebre la aguja. Des- pues de las inglesas siguen en clase las agujas de Prusia, y luego las francesas.

Las tijeras de costura cuentan menos operacio- nes de fábrica que la aguja; y aun pueden hacerse de acero fundido, siendo tambien en Inglaterra donde se hacen las mejores, y pudiéndose estas distinguir por su brillo azuloso, lo ovalado de los anillos en que entran los dedos, lo fino y prolon- gado de las hojas que por lo comun terminan am- bas en punta, y sobre todo, por el ajuste admirable de los filos y muelle. Parece que en Venecia fué donde se fabricaron las primeras tijeras, que eran de oro, y que fueron enviadas á la corte de Francia.

Y no solo debes al acero tu aguja, tus tijeras y tu dedal, sino los armoniosos sonidos de tu pia-

no: esas cuerdas vibrantes y sonoras que al impulso de tu mano expresan los dulces sentimientos del corazón, las vivas pasiones, la calma de la naturaleza, el rumor de los bosques, la caída de los torrentes, el estrépito de la tempestad y los furoros del Océano, son hilos de acero sacados de las entrañas del globo. En Alemania y en Inglaterra es donde se trabajan las mejores cuerdas de piano, por medio de un procedimiento curioso que consiste en hacer pasar el metal por un hilador ó cuerpo de acero de todo temple, con un taladro del calibre de la cuerda. Metida por este taladro la extremidad del metal que va á reducirse á hilo y agarrada por el lado opuesto, se la va estirando con gran fuerza y obligándola á salir mas delgada; pero es preciso que el metal esté puro para que no se reviente. Cuatro clases de cuerdas de acero entran en el mecanismo del piano, como habrás notado: las del número 3 son las mas finas, y las del número 2 al 0 van aumentando sucesivamente de grueso; las cuerdas de los últimos bajos son una especie de entorchados de bronce, que participan de la liga y de la voz de la campana.

Creo que no me perdonarias te hablase de las cuerdas del piano, sin decirte algo sobre la historia de este armonioso instrumento. El piano ha venido á ser el sucesor del clave, de la espineta y del clavicordio que es el mas antiguo de todos. Los sonidos del clavicordio eran extremadamente suaves, y la necesidad de otros tonos mas enérgicos hizo inventar sucesivamente la *espineta*, la *virginal* y el *clave*. La espineta y la virginal eran

ordinariamente de forma cuadrada, y el clave tenia la de nuestros pianos de cola. En éstos instrumentos se producian los sonidos por pequeños martinetes armados de picos de pluma que herian las cuerdas atacándolas. El clave fué por mucho tiempo el rey de los instrumentos teclados, y no ha sido destronado sino despues de una tenaz lucha con su digno sucesor el *piano*, que tiene sobre él ventajas incontestables. El piano fué inventado en Florencia (Italia) á principios del siglo pasado, por Bartolomé Cristofali, de Padua, y al mismo tiempo en Dresde (Alemania), por Schraeter. Estos dos artistas no parece que hayan tenido conocimiento de sus inventos respectivos, pues el mecanismo empleado por el último no tenia semejanza alguna con el de Cristofali, que fué el imitado por los primeros fabricantes. Los primeros pianos tenian dos cuerdas para cada nota, y su extension era de cinco octavas de *fa* á *fa*, siendo la mas aguda la de la llave de *sol* con tres líneas suplementarias por aumento. A principios del siglo XIX se añadió á los triples una media octava, y mas tarde fué creciendo la extension del piano á seis, á seis y media y hasta á siete octavas.

La forma de los pianos ha sido modificada de diversas maneras, y hoy los hay de tres clases diversas, á saber: el piano cuadrilongo y el vertical, que son cómodos y propios para sala y para la ejecucion de piezas sueltas de música y canto; y el piano de cola, que es el mejor y mas propio para los salones y las piezas de gran música y de orquesta. Se emplea para el maderaje interior de

los pianos, el encino, el pino y la haya, y para el exterior otras maderas mas duras y hermosas, como la caoba, la rosa, cierta especie de naranjo y el arce de América: el teclado es de marfil, y los martinetes van forrados de piel de ante y de fieltro. La fábrica de pianos mas acreditada y antigua fué la fundada en Paris el año de 1776 por Erard hermanos, y hoy las mejores fábricas son las de Inglaterra en primer lugar, luego las de Viena (Austria), y por último las de Paris.

Finalmente, se forma tambien del hierro otro metal llamado *hoja de lata*, ú *hojalata*, de mucho uso en nuestro menaje, y compuesto de hojas de hierro á las que se da un baño de estañadura.

Veamos ahora las propiedades y usos del cobre. Este metal en su estado de pureza es sólido, brillante, de un color amarillo rojizo particular, muy maleable, mas duro y elástico que la plata, y que exhala un hedor especial y nauseabundo por la frotacion. El cobre se encuentra en todas partes del mundo, y toma su denominacion del país de que se saca: el que hay en las minas de nuestra República no es de la mejor clase, por tener color muy oscuro y ser mas duro, mas seco y mas quebradizo que el de buena clase.

Las propiedades del cobre son muy numerosas. El presta elementos á diversos ramos importantes de la industria, entre los que debe ser colocado en primer término el laminaje para las hojas propias al arte de calderero, al de forrar navios y abrigar edificios, así como á la fabricacion de grandes calderas para refinar mieles, para salitreras, destiladores, talleres de tintura etc. etc., sirviendo

tambien para las monedas de valores pequeños. El cobre es la parte fundamental de diferentes ligas; mezclado con una décima parte de su peso de estaño, forma el bronce de las piezas de artillería; con una tercera parte de zinc forma el latón ó cobre amarillo; con proporciones menores de zinc toma, segun los matices, los nombres de oro de *Manhein*, de *Tombac*, de *symilor* y de *crysocalo*; entra asimismo, aunque en dosis muy pequeñas, en la fabricacion de las monedas de oro y plata, y aun en la joyería.

Del cobre tambien, mezclado á una cuarta parte de su peso de estaño, se forma la sonora campana, cuya poderosa voz llama á los católicos al templo, recoge al caminante extraviado, celebra nuestros acontecimientos prósperos, lamenta nuestras desgracias, calma las iras de Dios, llevando hasta el cielo las rogativas de los fieles, y es el centinela del tiempo, que avisa los granos de arena que van cayendo en el reloj de los siglos.

Hay un hermoso poema sobre la fundicion de la campana, debido á la pluma inmortal de Schiller; y aunque siento no podértelo copiar íntegro en esta carta, te pondré algunos fragmentos, tomados de una traduccion que se publicó hace tiempo (de D. J. M. Roa Bárcena).

« De arcilla es el molde y en tierra está listo;  
Fundida sin falta queda hoy la campana.  
¡ Valor, compañeros, y á la obra! Se gana  
Con ella, si buena resulta, honra y prez;  
Mas, si ha de ser útil el sudor del rostro,  
Preciso es que el cielo su ayuda nos dé.

.....

« Para que la llama suba en remolino  
 Tomad anchas rajadas de leña de pino  
 Y el horno encendido con ellas cebad.  
 Si el fuego es mas vivo hará hervir el cobre :  
 Al punto el estaño mezcladle, y se obre  
 La liga segura de todo el metal.

« Burbujas blanquizas ya surgen ; la masa  
 Se funde. ; En buen hora ! Dejad que penetre  
 De parda ceniza en ella la sal,  
 Que así se derrite mas pronto ; y en suma,  
 Será, si al fluido quitais toda espuma,  
 Mas limpia y sonora la voz del metal.

« Mas ya se ennegrece la vasta caldera,  
 Si sale vidriada aquesta varilla,  
 Convendrá al fluido quitar la barrera ;  
 Vamos pues, y alerta, obreros, estad.  
 Si se ha consumado, ver antes importa  
 La liga del dulce y el fuerte metal.

« La escoria se aparta del limpio fluido ;  
 Al punto podemos el dique romper.  
 ; De estar con nosotros Dios sea servido !  
 Envuelto entre nubes de negra humareda  
 En ondas el bronce, cual rio encendido  
 Corriendo hácia el molde flamígero ved.

« Ya el molde está lleno. ; Saldrá la campana  
 Perfecta, premiando así la labor ?  
 ; Si obstáculo el bronce halló en su camino !  
 ; Si el molde se ha roto ! Ya el mal sobrevino  
 Tal vez, y esperemos el bien con fervor !

« Mientras la fundida campana se enfria,  
 Cada cual descansa del afán del dia,  
 Así como el ave que torna al verjél.  
 Es al jornalero señal de alegría

La luz de la estrella ; en cuanto al maestro  
 Ni un punto sosiega ; velando está fiel.

« Perfecta la obra, premiado el trabajo  
 ; Los ojos y el alma se alegren al ver !  
 Ya el molde ha servido ; hiéralo el martillo,  
 Hiéranlo sus golpes rudos de alto á abajo ;  
 De nuestra campana para ver el brillo  
 Preciso es que rota la envoltura esté.

« Dios ha bendecido la obra de mis manos ;  
 Ved cómo aparece, cayendo la arcilla,  
 La oculta campana ; vedla como brilla  
 De arriba hasta el borde, luciente cual sol ;  
 Ved cómo el escudo salió claro y limpio ;  
 Señal de que el molde tuvo perfeccion.  
 Venid, compañeros, poneos en torno.  
 ; Ea ! ; A bautizarla ! ; CONCORDIA se nombre !  
 ; Jamás sus tañidos convoquen al hombre  
 Sino para fiestas de paz y de amor !

« Ahora por medio de cables robustos  
 La nueva campana saquemos del foso ;  
 Que ascienda á los aires y en son majestoso  
 Infunda alegría al campo y ciudad.  
 ; Dóblese el esfuerzo ! ; Mirad, ya se mueve !  
 ; Ya crujen los cables ! ; Ya sube triunfante !  
 ; Su acento primero resuena al instante  
 Consigo á los pueblos trayendo la paz !

## CARTA XXVII.

*Metales preciosos.—La plata.—La platina.—El oro.—Usos diversos de estos metales.—El arte de la joyería.—Joyería fina.—El plaqué ó double.—Joyería falsa.—Joyería de acero.—La moneda.—Bosquejo histórico de la moneda.—Monedas corrientes en las naciones principales del globo, y relación que tienen con las de México.—Medallas.—Observaciones.*

México, Febrero 23 de 1862.

La plata, el oro y la platina constituyen los metales llamados preciosos. La plata tiene un color blanco puro, y puede adquirir, puliéndola, mucho brillo, como el acero y la platina: es susceptible de ser reducida á hojas tan delgadas, que ocho mil de ellas, puestas unas sobre otras, no componen juntas mas de una línea de grueso; los hilos que pueden sacarse de la plata ofrecen tal tenuidad que bastarian 35 libras de este metal para formar un hilo continuo y capaz de dar vuelta completa al globo terrestre. Bajo el aspecto de la dureza, la plata viene inmediatamente despues del fierro, el cobre y la platina, y se ha probado que un hilo de menos de un milésimo de vara de