

## CARTA XXVIII.

Otros metales diversos.—El estaño.—El plomo.—Aplicaciones del plomo á los caracteres de imprenta.—Nociones sobre el origen y adelantos de la imprenta y de la librería.—El arte de la imprenta en México.—El zinc.—El bismuto.—El antimonio.—El nickel.—El cobalto.—El cromo.—El manganeso.—El mercurio.—Aplicaciones del mercurio al barómetro, al termómetro y á la fabricacion de espejos.—Los espejos en un salon de baile.

México, Marzo 6 de 1862.

Ya te he mencionado antes el estaño, que entra en la composicion de varias ligas. La época del descubrimiento del estaño es desconocida como la del descubrimiento del hierro. Las minas mas ricas están en la India, en Inglaterra, en Alemania y en España. El estaño puro es de un color blanco, casi tan hermoso y tan brillante como el de la plata: se extiende bien en láminas, y no produce buenos hilos: doblado en diferentes direcciones hace oír un ruido particular: es uno de los metales mas suaves; tiene poca elasticidad, y es muy dilatado por el calórico. Calcinando fuertemente el estaño, se obtiene el esmeril, que sirve

para dar á los espejos cierto brillo, haciéndose la operacion mas pronto si se agrega un poco de plomo. Combinado el estaño con el cobre produce el bronce de las campanas y cañones: y entra tambien en la fabricacion de los espejos combinado con el mercurio, según te explicaré despues. Sirve tambien el estaño para formar la hoja de lata, como queda dicho al hablar del fierro; y, siendo uno de los metales que esparcen mas electricidad, se le emplea en guarnecer las botellas de Leyde y los conductores: tambien se amalgama con el mercurio para aplicarse al frotador de la máquina eléctrica.

El *plomo*, conocido en todo el mundo, es notable por su blandura, que unida á la facilidad con que puede ser fundido, le hace propio á servir en multitud de usos. El plomo no brilla en su estado ordinario; pero cuando se le funde ó se le corta, tiene un lustre metálico particular que tira á un blanco azuloso y á un pardo lívido, y que desaparece á poco por su exposicion al aire. El plomo es el mas suave de todos los metales sólidos, hasta el punto de dejarse marcar por la uña y de rayar el papel; no tiene elasticidad alguna; no es sonoro, y aunque á primera vista parece ser muy dúctil y el mas maleable de los metales, sin embargo, no puede reducirse á hojas muy delgadas porque se parten y se abren. El plomo se oxida y empaña expuesto al aire, y cuando está en contacto con el agua, forma el óxido de plomo ó albayalde, que es venenoso hasta poder causar la muerte, ó cuando menos el llamado *cólico de los pintores*.

El plomo se aplica á multitud de usos: sirve para cubrir edificios, para revestir fuentes y otros receptáculos de agua, aunque ya se le reemplaza en esto con el zinc, que es mas ligero y barato; se emplea tambien en cañerías, goteras y tubos conductores que se acomodan á todas las formas; sirve para las calderas en que se concentra el ácido sulfúrico; se usa en la fundicion de balas y otros proyectiles de caza y de guerra, mezclándolo al arsénico; produce, ligado con el estaño, la soldadura de los hojalateros, el metal de la vajilla corriente, las llaves de las fuentes, el metal de ciertas cucharas y tenedores, candeleros, pedestales de lámparas, etc.—Tambien se usa el plomo en diversas preparaciones farmacéuticas, pues de él se sacan la sal y el extracto llamados de Saturno. Finalmente, el plomo, mezclado con una cuarta parte de su peso de antimonio, y tambien á cierta dosis de estaño y de bismuto, sirve para formar los caracteres de imprenta, esparciendo por todo el mundo las ideas y los descubrimientos diarios del género humano. En esta última aplicacion es el plomo tan poderoso en los caracteres de imprenta para el mundo moral, como el descubrimiento del vapor lo es para el mundo material.

Creo que, á propósito de tipos de imprenta, no será importuno dándote aquí una breve reseña sobre la historia de la escritura, de los libros de y de la imprenta. La invencion de los signos de la escritura se pierde en la noche de los tiempos. En los mas antiguos imperios del Oriente y entre los hebreos, es donde comienzan á figurar los lla-

mados *escribas*, quienes unidos á los sacerdotes, sacaban copia de las producciones célebres y las vendian en provecho propio. Pero estos primeros escritos, trazados sobre pieles groseramente trabajadas, ó sobre la corteza ó las hojas de ciertos árboles, no eran objeto de un comercio regularmente constituido. El arte de los libros comenzó en Grecia, donde los *bibliófilos*, es decir, los mercaderes de libros, tuvieron la idea de abrir tiendas adonde concurrían todos los sabios, y donde los autores exponían sus obras, y atendido el éxito de la lectura, se sacaban de ellas mas ó menos copias. La carestía de los libros entre los griegos está comprobada por dos hechos históricos: Platon dió 100 minas (1,829 pesos, 3 reales de nuestra moneda) por tres tratados de Pitágoras, y Aristóteles compró en tres talentos (2,893 ps.) las obras de Speusippo, el sobrino de Platon. Las obras no tenían, pues, un precio fijo, y los manuscritos se vendían mas ó menos caros, segun que eran autógrafos ó revisados por el autor ó copiados por una mano extraña. Servía entonces de papel para tales manuscritos, una planta de Egipto llamada *papyrus*: despues, en tiempo de Alejandro se comenzaron á tejer los filamentos del *papyrus*, dándoseles consistencia con las aguas del Nilo, y formándose de ellos bandas mas ó menos largas, que se enrollaban en un cilindro y que componían un *volúmen*. En la misma época, el rey de Pérgamo inventó la piel llamada *pergamino*, compuesta de las pieles preparadas de becerro ó de carnero. A proporcion que adelantaban los útiles de la escritura, se hacia mayor número de ma-

nuscritos y copias. Hasta entonces se escribía con una especie de puntero ó cañita, y la pluma tajada no se inventó sino en el siglo VII, tiempo en que los griegos aprendieron de los orientales á preparar una especie de papel de seda y algodón, que se llamó *Charta bombycina*; subsistiendo, sin embargo, el uso del pergamino, por no abundar la seda en aquella parte de la Europa.

Hasta el siglo XIV fué cuando se descubrió el papel de trapo, y un siglo mas tarde el arte maravilloso de la imprenta. Por el año de 1455, despues de veinte años de ensayos y tentativas diversas, la asociacion de Guttenberg, de Fust y de Schoëffer, produjo en Maguncia (Alemania) el primer libro impreso con caractéres móviles. La famosa Biblia concluida en 1462, salió tan parecida á la escritura de mano (que era, segun parece, lo que se trataba por entonces de imitar), que habiendo llevado Juan Fust á Paris algunos ejemplares de ella, los vendió como manuscritos al precio de sesenta escudos. Mas á poco los primeros compradores, sabiendo que se obtenían por veinte escudos ejemplares idénticos, proclamaron el fraude y sortilegio, y perseguían á Juan Fust con tanta violencia, que le obligaron á ocultarse. Pronto dejó de ser un secreto el mecanismo de la imprenta, y varias ciudades tuvieron á honor el apropiarse el nuevo instrumento de civilizazion. Despues de Maguncia, Bamberg fué la primera que poseyó una imprenta en 1461, en seguida Subiaco en 1465; Roma, Esfeld y Colonia en 1467; Augsburgo en 1468; Venecia y Milan en 1469; y por fin, Nuremberg, Verona y Paris en 1407, ha-

ciéndose luego general el uso de la imprenta. Ya á fines del siglo XV se habian impreso en diversas ciudades de Europa mas de 13,000 ediciones que pusieron en circulacion como unos cuatro millones de volúmenes.

Al principio, los caracteres de imprenta fueron muy imperfectos y se construian de madera por lo comun, hasta que últimamente han llegado á su mayor perfeccion, y se forman de la liga especial que me dió motivo á referirte estos datos, reservando la madera para las letras ó signos que por su gran tamaño serian muy molestos y pesados si fuesen de metal. Hoy, por medio de los estereotipos se sacan fundiciones repetidas de páginas enteras ya formadas, ó de grabados que se llaman *clichés*, y se facilita el tiro de los libros de mucho consumo, guardándose las formas, que ya no corren riesgo de desbaratarse, y volviendo á servir para cada nuevo tiro en que ya se economizan los gastos de una nueva composicion. En México tenemos ya una fundicion de caracteres de imprenta y de estereotipos y clichés, dirigida por D. Pedro Llagostera, quien ha visto coronados sus esfuerzos con felices resultados. Las imprentas mas acreditadas en nuestra República usan ya de tipos de esta fundicion para toda clase de obras finas, sacándose de los establecimientos situados en esta capital, impresiones tan hermosas como las europeas. Las casas de Murguía y de Segura Argüelles, tambien de esta capital, se han dedicado especialmente á la impresion de obras elementales, y surten á todos los establecimientos de enseñanza primaria. En las impresiones musica-

les se distinguen las imprentas litográficas de Rivera é Hijo, y de Iriarte, y de ellas tienes notables muestras en tus libros de piano y canto. La casa de Iriarte se hace notable por sus trabajos litográficos en cartas geográficas, figuras y paisajes diversos, así como los establecimientos de Debray, sucesor de Decaen, y el de Salazar, todos residentes en esta capital. En la encuadernacion de libros se distinguen en México las casas de Andrés Castillo, Delanoé Hermanos, y Escamilla y Sirletti, quienes igualan el mejor trabajo europeo, y otras muchas. Son notables por su solidez y perfeccion los libros en blanco que salen de la fábrica de D. Ricardo Sainz, situada tambien en México.

El zinc es un metal blanco-azuloso muy dúctil, perfectamente maleable, y mas propio para ser reducido á láminas que á hilo; tiene suma solidez, y es mas tenaz y mas duro que el plomo; se encuentra en la naturaleza en el estado de óxido y de sulfuro, y abunda en muchos puntos del globo, aunque su uso no se haya extendido sino desde hace unos cincuenta años. Generalmente se usa el zinc laminado para cubrir los techos de los edificios, pues el contacto con la atmósfera, aunque cria en la superficie de este metal una especie de barniz blanquecino, pero no lo ataca mas, excepto en Inglaterra, segun se ha observado, por contener allí la atmósfera, particularmente la de Londres, gran cantidad de ácido sulfuroso. El zinc se emplea tambien con el mejor éxito en forrar los navíos, en canales, tubos, conductos, bañaderas, regaderas, bombas, fuentes, etc. Se trataba de hacer tambien de zinc los utensilios de cocina; pe-

ro la facilidad con que es atacado por los ácidos mas débiles, y la virtud emética que poseen las sales de zinc, impiden el que puedan prepararse alimentos en esta clase de vasijas. Sin embargo, se fabrican cubiletes de este metal, juguetes, y una multitud de objetos en que el zinc ha reemplazado á la hoja de lata.

Aplicado el zinc en hojas sobre el cobre, constituye los elementos de la pila voltáica para producir la electricidad, segun te indiqué antes, y de su accion sobre el agua y el ácido sulfúrico resulta la extraccion del gas hidrógeno. Entra, por último, este metal en la composicion de muchas ligas, como la que forma el *laton* ó cobre amarillo, el *cobre chino*, el *similar*, el *oro de Manheim*, el *metal del principe Roberto*, algunos bronce, y otras composiciones que son formadas de cobre y de zinc en diferentes dosis.

El *bismuto* se presenta en la naturaleza en multitud de combinaciones minerales; mas reducido á su estado metálico, tiene textura de láminas delgadas y color blanco-amarillento ó blanco-rojizo: es quebradizo y se desgrana al choque de un cuerpo duro: su fusibilidad es tal, que se derrite cuando se le acerca en pequeñas masas á la flama de una bujía; y se disuelve con efervescencia y esparciendo humo espeso y negro, en el ácido nítrico. El bismuto se usa para endurecer el estaño, y forma el *metal fusible de Darcel*, que se derrite en el agua hirviendo, usándose en los *clichés* de medallas ú otros grabados, y que se componen de 8 partes de bismuto, 5 de plomo y 3 de estaño. La disolucion nítrica del bismuto

sirve para hacer una especie de tinta simpática, que se pone negra al contacto del ácido hidrosulfúrico, y esa misma disolucion nítrica, precipitada por una gran cantidad de agua pura, en un polvo blanco, constituye el *blanco de colorete*, de que suelen hacer uso algunas de las de tu sexo. Entra tambien el bismuto en la composicion de ciertas pomadas para teñir el pelo, en diversos medicamentos, y en la liga de metales que forman el llamado *pellre*.

El *antimonio* suele aparecer puro en la naturaleza, aunque es mas frecuente encontrarle en las minas de azufre: tiene un brillo metálico considerable, su color es blanco, su textura es laminácea y su fragilidad extrema. El antimonio se explota principalmente en Francia, en Westfalia, en Hungría, en Inglaterra, y en la Mancha de España. Los usos de este metal son numerosos en las artes: entra en la composicion de los caracteres de imprenta, y de otras ligas de que se construyen diversos utensilios. Las preparaciones farmacéuticas en que entra el antimonio son muy variadas: le debemos el *kermes mineral*, el *azufre dorado de antimonio*, el *antimonio diaforético* empleado no solo en la medicina, sino en el barniz amarillo de la loza y de la porcelana; y le debemos, sobre todo, el medicamento heróico llamado *emético*, *tártaro-emético* ó *tártaro estibiado*, del latin *stibium*, que significa antimonio. El emético es una sal doble compuesta de antimonio, de potasa y del ácido tartárico, que se encuentra en casi todas nuestras frutas, y sobre todo en las uvas, sacándose por lo comun de los toneles que

han contenido vino. El óxido de antimonio entra en la composición del amarillo de Nápoles, y se conoce bajo el nombre de bálsamo de antimonio, una composición amarilla que sirve para broncear los metales, y principalmente el fierro.

El *nickel* existe en la naturaleza en los estados de óxido y de arseniuro: tiene, reducido á metal puro, un color blanco análogo al de la plata, y es mas duro que el fierro: no se altera al contacto del agua ni del aire, y expuesto á la acción del fuego presenta las coloraciones del acero. El *nickel* se emplea particularmente en las ligas diversas de metales para la fabricación de multitud de objetos como cubiertos, candiles, tabaqueras, espuelas, placas de arneses, vajilla, etc. Este metal se extrae principalmente de Alemania.

El *cobalto* se encuentra por lo comun combinado con el azufre, el arsénico y el fierro. El cobalto puro es sólido, duro, quebradizo, y de un color blanco tirando á pardo. El cobalto en su estado metálico no tiene uso; pero algunos de los compuestos de que forma parte, tienen importantes aplicaciones; tales son el óxido y el arseniato de cobalto, que se emplean para pintar de azul hermosísimo la porcelana y el vidrio, y para fabricar el azul celeste y el azul de cobalto propiamente dicho.

El *romo*, descubierto en 1797 por Vauquelin es un metal análogo á la platina, que raya el vidrio y parece susceptible de un hermoso brillo: se le encuentra en estado de óxido en ciertas piedras como la esmeralda y la serpentina, y en otros diversos minerales, con los que forma cromatos de

fierro, de plomo, de cobre y de magnesia y alumina. El cromo puede formar multitud de combinaciones de diversos colores. El cromato de plomo da los amarillos mas hermosos para la pintura y para los tintes de los géneros, y el óxido de cromo produce los lindos verdes de la porcelana y de otras lozas.

El *manganeso*, descubierto en 1774 por Schule y por Gahn al mismo tiempo, se saca de la *magnesia negra*, especie de tierra particular. El manganeso se oxida fácilmente al contacto del aire; sirve en pequeña cantidad á emblanquecer el vidrio, y en mayor dosis lo tiñe de violeta, y es el que da el esmalte pardo y negro á toda clase de loza.

Voy á terminar esta carta hablándote del *mercurio* y de los usos utilísimos á que se aplica. El *mercurio* es un metal reconocido desde la mas remota antigüedad, y se le encuentra en la naturaleza: en su estado puro metálico; combinado con el azufre y el sulfuro de mercurio; unido á la plata y el cobre; combinado con el cloro en el cloruro de mercurio; unido al ácido sulfúrico en el sulfato de mercurio, y por último, unido al azufre y al hidrógeno. El mercurio puro es líquido, opaco; su color es análogo al de la plata; si se le deja caer se reduce á globulillos perfectamente redondos y que corren con admirable viveza; ligado con otros metales, como el estaño y el plomo, esos globulillos no son ya redondos, sino que presentan un apéndice formado por el mercurio. Ha llegado á descubrirse que el mercurio adquiere completa solidez expuesto á un frio muy elevado

de 39 á 40 grados bajo cero; y en efecto, no te cogerá de nuevo esta observacion que queda consignada en el viaje al polo del Norte, cuya relacion te hice en una de mis anteriores cartas. Las minas de mercurio abundan en España y en las dos Américas, teniendo fama las de Almaden en aquella, y la del Nuevo-Almaden en California, de la que te hablaré mas adelante.

El mercurio es empleado en muchas artes, en la confeccion de los barómetros y termómetros, en la extraccion del oro y la plata, en el arte del dorador, en la estañadura de los espejos, en la fabricacion del fulminante, y en la preparacion de gran número de productos químicos y farmacéuticos, pues se aplica á multitud de enfermedades. Me detendré aquí sobre tres usos del mercurio, que considero mas á propósito para entretenerte y para que admires las bellezas y armonías de este metal: estos usos son el barómetro, el termómetro, y la fabricacion de los espejos que tanta importancia tienen en el tocador.

El *barómetro* es un instrumento por medio del cual se mide la pesantez del aire. Este aire, que es el que respiramos y en medio del cual vivimos, se manifiesta á nosotros por la resistencia que opone á los movimientos bruscos, por su hermoso color azul en los cielos y en las montañas, y por su peso mismo, si comparamos el peso de un globo suficientemente grande y que está lleno de él, con el peso del mismo globo vacío. Galileo fué quien primero tuvo idea de la pesantez del aire; pues habiendo observado con gran sorpresa unos fontaneros de Florencia, que el agua no queria

elevarse en un tubo de bomba, que tenia mas de 12 varas, 10 pulgadas, consultaron á este grande hombre sobre la explicacion de tal fenómeno, y lo refirió al peso del aire que ya no dejaba ascender el agua en el tubo. Torriceli lo probó en seguida sumergiendo en una cubeta de mercurio la extremidad inferior de un tubo de vidrio de poco menos de una vara de altura, que habia llenado completamente del mismo metal, y cuya extremidad superior estaba tapada. Este líquido, que es  $13\frac{1}{2}$  veces mas denso que el agua, no descendió en el tubo hasta el nivel del mercurio de la cubeta, sino que bajando un poco, permaneció á unas 30 pulgadas de diferencia, es decir, á cerca de  $13\frac{1}{2}$  veces menos que la altura de la columna del agua que se equilibra al peso de la atmósfera: de esta manera resultó que el peso del aire podria medirse por una columna de agua, de poco mas de 12 varas, ó por una de mercurio de cerca de una vara; y siendo muy incómodo el primer medio, se adoptó el segundo, formándose el barómetro de un tubo de vidrio con el mercurio en la disposicion misma del anterior ensayo de Torriceli, y siendo hoy los de Gay-Lussac y los de Ernst, los mejores barómetros que se conocen.

Podrás comprender mejor la accion del peso del aire sobre el agua, figurándote el uso de la bomba, en la que el émbolo atrae el aire del tubo, extrayéndolo; y en el acto, dominando el peso del aire que gravita sobre el agua exterior que rodea el tubo, la hace subir violentamente por el interior de dicho tubo, cuando mas hasta la altura de 36 piés, de la que ya no pasará, porque entonces

se hace igual el peso del aire que gravita sobre la columna de agua que iba subiendo al peso del aire que gravita sobre el agua exterior que rodea el repetido tubo de la bomba, y que ya no puede seguir haciendo mayor presion para que suba mas aquella.

Deberás observar que como el peso del aire varía continuamente, conforme los vientos que agitan la atmósfera la hacen mas ó menos pesada, así tambien varía la altura del mercurio que mide en el barómetro esa pesantez, y por esto, una vez calculado el peso medio del aire en un punto determinado del globo, y marcado ese término medio en el barómetro, se pueden observar en seguida los cambios atmosféricos que vayan ocurriendo y que ese instrumento señalará con toda precision. Pero debes advertir que el barómetro pesa solo el aire, y que así bien puede suceder que soplando el fuerte viento, que por lo comun es precursor de la tempestad, baje la columna hasta el punto en que dicha tempestad está indicada en el barómetro, sin que llegue esta á verificarse, porque alguna causa meteorológica la haya disipado; y en tal caso no ha mentido el barómetro, que se referia directamente al peso del aire, é indirectamente á la borrasca que viene como consecuencia de una gran conmocion de ese elemento. De la naturaleza del barómetro se infiere tambien que servirá para medir las alturas del globo, siempre que tomado el peso del aire al nivel del mar, se vayan estableciendo comparaciones entre los lugares diversos mas elevados, y se reduzcan las diferencias á medidas comunes.

El *termómetro* es otro instrumento que sirve para medir el calor de la atmósfera. Constantemente se nota, y tú debes haberlo observado, que el calor dilata ó aumenta el volúmen de todos los cuerpos, mientras que el frio los reduce ó condensa por el contrario. Este es el fundamento del termómetro, compuesto de un tubo cerrado que contiene el mercurio ó el alcohol, sustancias que aumentan ó disminuyen de volúmen con arreglo al calor ó al frio, mas ostensiblemente que el tubo de vidrio que las encierra. Conforme va creciendo el calor, se ve ascender la columna de azogue ó de alcohol; y conforme reina el frio, se ve ir bajando dicha columna. Los dos extremos del calórico y del frio están tomados del calor del agua hirviendo y de la nieve derretida. El primer extremo se marca con los 100 grados en el termómetro centigrado, y con 80 grados en el octogintigrado de Réaumur; y el segundo extremo está señalado con 0 grados en ambos termómetros. El termómetro de Fahrenheit, usado en Alemania y en Inglaterra, marca á 32 grados la nieve derretida, y á 212 grados la ebullicion.

Cuando quieras convertir un número de grados del centigrado en otro del octogintigrado de Réaumur, no tienes mas que quitar la quinta parte á dicho número: así, por ejemplo, si en un dia de Noviembre marca 15 grados el termómetro centigrado en Jalapa, claro es que el de Réaumur marcará solo 12. Mas si tú tienes solo este termómetro último y deseas saber á cuánto corresponden en el centigrado los grados que marca, entonces agregarás á estos una cuarta parte: así, por ejemplo,

si son 12 los grados que señala Réaumur, corresponderán sin duda á 15 del centígrado. La reduccion de estos dos termómetros al de Fahrenheit será quizá demasiado complicada para tí, y vale que no es corriente entre nosotros este termómetro: sin embargo, por si se te ofreciere alguna vez, te diré que un número de grados Fahrenheit en el centígrado ó en el de Réaumur, se convierte quitándole 32 y multiplicando el resto por  $\frac{5}{9}$  ó por  $\frac{4}{9}$ . Y reciprocamente se convierte un número de grados, sea centígrado ó sea Réaumur, en grados Fahrenheit, añadiendo á 32 los  $\frac{9}{5}$  ó los  $\frac{9}{4}$  del número dado.

Es curioso observar las relaciones opuestas del termómetro y del barómetro, pues cuando este último baja indicando un viento mas pesado, sube el termómetro señalando el mayor calor, que es la causa de ese mayor peso; y así al contrario.

Pasemos ya á la fabricacion del espejo, en que toma tambien parte el mercurio. Los espejos se distinguen en planos, cóncavos, convexos, cilindricos, cónicos, elípticos, parabólicos, etc.; mas aquí no te hablaré sino de los espejos planos, puesto que los demas se fabrican de metales y no de vidrio, y sirven como instrumentos de la física y no para el tocador de las damas. La cuna de los espejos fué sin duda Venecia, hasta que el ministro Colbert introdujo esa industria en Francia, y luego el duque de Buckingham la llevó á Inglaterra. Al principio no se podian obtener espejos de grandes dimensiones, porque el procedimiento de la fabricacion no se prestaba á ello. Este procedimiento consistia en soplar un cilindro de vidrio á

la accion del fuego para que ampliase su volúmen quedando hueco, como uno de los canutillos que usas en el bordado; y en seguida cortar á lo largo ese cilindro y ponerlo en un horno templado á propósito para aplanarlo, á la manera que observarás se aplanan con el calor de la mano una tarjeta de goma que estaba enrollada. Mas nunca podian soplar-se mucho estos cilindros de vidrio, sin que se adelgazasen en extremo, siéndolo aun mas con la segunda operacion de aplanarlos; y por lo mismo no podian hacerse espejos mayores de una vara ó poco mas, hasta que un artesano frances, Abraham Théart, concibió el atrevido proyecto de aplicar la fundicion al arte de construir espejos, manejando el vidrio como los metales, y ya por este medio obtuvo espejos de todas dimensiones; pues derretido el vidrio á la accion del fuego, y sacado en una cubeta, se echa sobre mesas de metal de superficie lisa y que tiene en los filos unas varitas para marcar el grueso del espejo; se pasa luego sobre el vidrio ya echado un cilindro tambien de metal, que lo aplanan en la superficie superior, arrojando el sobrante por un conducto lateral, y queda así formada la hoja que va á servir de cuerpo al espejo.

Las pequeñas desigualdades que saque el vidrio, desaparecen por medio de la operacion del *emparejamiento*, que consiste en frotar un vidrio contra otro interponiendo polvos de pedernal (á que se llama *esmeril*) mezclados con agua, y los que irán siendo cada vez mas finos, hasta que las caras de los vidrios queden lisas. Viene luego la operacion del pulimento, que consiste en frotar

el vidrio por medio de un pesado pulidor forrado de fieltro con el *colcatar* ú óxido rojo de fierro, que se echa disuelto sobre el mismo cristal. Pulido ya el vidrio se procede á su estañadura, que consiste en aplicar una amalgama de estaño y de mercurio sobre una de sus superficies, haciéndole propio á reflejar las imágenes de los objetos. Para esta operacion se tiene una mesa plana de piedra y montada de modo que pueda inclinarse ó estar horizontal: uno de los lados de la mesa está libre para dar entrada al vidrio, y los otros tres tienen un reborde y ranura que conduce el mercurio sobrante hácia fuera. Estando la mesa horizontal, es decir, en su nivel natural, se pone sobre ella una hoja de estaño; se echa una pequeña cantidad de mercurio con el que se frota dicha hoja; se vierte luego la cantidad de azogue que pueda permanecer sin derramarse fuera de la hoja; se coloca despues el vidrio á la entrada de la mesa y se le hace deslizar horizontalmente sobre la hoja de estaño cargada de mercurio. Luego que el vidrio está ya sobre el mercurio, se le carga de pesas puestas sobre franelas, para favorecer el contacto con la hoja de estaño, y expulsar por medio de esa presion, todo el mercurio supérfluo que corre por las canalejas laterales de la mesa y que es recibido en fuentes. Cargado así el vidrio, se inclina ligeramente la mesa, y se va inclinando mas, poco á poco, hasta que la estañadura haya tomado completa solidez, teniendo cuidado de no tocarla estando fresca. Pasada esta última maniobra queda ya listo el espejo y solo faltará ponerle su marco.

No hay duda que los espejos producen hermoso efecto adornando nuestras salas, y alegrándolas, así como el agua alegra los paisajes de la naturaleza. La multitud de reproducciones de los objetos, ocasionadas por las aguas ó por espejos, son otras tantas consonancias que llevan agradablemente nuestra imaginacion hasta lo infinito.

Pero en un salon de baile es donde, sobre todo, producen los espejos un efecto verdaderamente espléndido y maravilloso. Me he creido trasportado á los palacios de las hadas, cuando en los primeros dias de mi juventud asistí una noche al baile que se daba al primer personaje de nuestra República. ¡Cómo late de júbilo el corazon al escuchar todavía desde lejos las notas cadentes y armoniosas de la orquesta! La alegría de los convidados se hace sentir luego desde la entrada exterior. Se oyen los carruajes que paran á la puerta; despues los trages de seda que crujen; en seguida los primeros requiebros que los mozaivetes dirigen atrevidos á las damas arrogantes. Se desea llegar al salon, aspirara quella atmósfera de perfumes, de esplendor, de belleza. Se siente uno impelido por aquella corriente de gasas voladoras y de vestidos suntuosos, de que cuelgan elegantes moños cuyos listones juguetean con el aire de las hermosuras que las ostentan. Al fin, la música aviva sus sonoros acentos, y la vista se turba, cuando á la entrada del salon se encuentra en medio de luces, de espejos, y de espectadores, que se reproducen y extienden hasta lo infinito, y que parecen dar la vuelta á un mundo encantado y fantástico. ¡Cuántas ilusiones se forja la mente en medio de

aquel torbellino fascinador, y cómo las disipa luego la claridad del día, haciéndonos vacilar entre la realidad y el sueño! ¡Placeres efimeros de nuestra juventud!

Tambien he visto en un día de primavera y á la orilla de un apacible lago, varios grupos de pintadas mariposas, que dibujando caprichosos círculos sobre el espejo limpio de las aguas, repetian en ellas la imágen cambiante de sus giros infinitos, y se perdian al fin con mágica espiral en el éter insondable de los cielos!

## CARTA XXIX.

*Tres últimas sustancias metálicas.—El azufre.—El fósforo.—Aplicaciones de ambos metaloides.—Cerillos fosfóricos.—Aplicacion del azufre á la pólvora.—La pólvora y el genio de la guerra.—Poder de Napoleon I.—El iman.—Aplicacion del iman á la navegacion.—Historia de la brujula.—El iman es la electricidad en movimiento.—El mundo es un enorme iman.—Observacion.*

México, Marzo 9 de 1862.

El azufre, conocido desde tiempo inmemorial, es sólido, de color hermoso, verde limon y dotado de un ligero olor que aumenta por la frotacion: un trozo de este metal calentado, ya sea con la mano ó por medio del fuego, cruje, rompiéndose á veces, con un ruido peculiar, en figuras conchoides, lucientes y resinosas: encendido y expuesto al aire, arde con una llama azulosa y produce vapores mortíferos. El Autor de la Naturaleza ha prodigado el azufre que existe en todas las formaciones, pues hay vegetales y animales que lo contienen. En los minerales se le encuentra en su estado nativo ó bajo diversas combinaciones; se le halla puro en los cráteres de algunos volcanes, y en nuestro Popocatepetl existe una rica mina de él en explotacion.