

LECCIÓN XIII

LA TINTA

Cualidades de la tinta.

Es de diferentes colores.	Es líquida.
Es útil.	Es astringente.
Es opaca.	Es flúida.
Es artificial.	Es venenosa.

La tinta se hace de agallas de roble ó de encina, sulfato de hierro, goma, y agua. Las agallas son formadas por un insecto que hace un agujero pequeño en la corteza del árbol, y pone en él sus huevos. La savia de la corteza cubre los huevos; después se endurece formándoles una defensa, y más tarde sirve de alimento á los gusanos que nacen de los huevos. Éstos salen de su encierro, comiendo la savia endurecida, y se perfeccionan al concluirse su alimento.

El sulfato de hierro, se hace disolviendo el hierro en ácido sulfúrico. Al aplicarse el sulfato de hierro al ácido de las agallas, se vuelve negro, y de esta cualidad depende la utilidad de la tinta.

LECCIÓN XIV

LA LECHE

Cualidades de la leche.

Es blanca.	Es saludable.
Es flúida.	Es dulce.
Es líquida.	Es sustancia animal.

Cualidades de la leche.

Es natural.	Es emoliente.
Es opaca.	Es nutritiva.
Es suave al tacto.	Es tibia cuando está fresca.

Sus usos.—Sirve á los animales para alimentar á sus hijuelos; para hacer queso y mantequilla; y para bebida.

La leche de vaca es la que más generalmente usa el hombre. La de burra la beben los enfermos. En Tartaria beben la leche de yegua; en Suiza la de cabra; en los países del norte la de rengífera; en Arabia la de camella.

El maestro hallará que es un ejercicio muy provechoso é interesante tomar dos sustancias y compararlas una con otra, como el agua y la leche,—y pedir á la clase que averigüe en qué respecto son parecidas. Ambas son flúidas, líquidas, frescas, incompresibles, penetrantes, naturales, etc. Luégo deben mencionarse las cualidades en que se distinguen una de otra.—El agua es trasparente; la leche opaca; el agua es incolora, la leche blanca; el agua no tiene sabor, la leche es dulce, etc.—Los líquidos poseen cualidades que los distinguen claramente de las otras sustancias. Todos pueden volverse sólidos; todos son flúidos é incompresibles; sus partes se separan con facilidad, tomando la forma de esferas ó gotas; penetran los poros de los cuerpos; y buscan siempre su propio nivel, circunstancia que puede demostrarse fácilmente á los niños por medio de un sifón. Habiéndose mencionado las cualidades *comunes* á todos los líquidos, debe pedirse á los niños que mencionen las propiedades peculiares de cada uno, como se hizo en las lecciones sobre especias.

El agua es trasparente, incolora, sin sabor, inodora, reluciente.

El aceite es amarilloso, espeso, emoliente, semi-transparente, grasoso, inflamable.

La cerveza es de color naranjado, amarga, artificial, ligeramente embriagador, fermentada.

El vino blanco es reluciente, amarilloso, embriagador, estimulante, fermentado.

El vinagre es ácido, naranjado, semi-transparente, fermentado.

La tinta es generalmente negra, es reluciente, opaca, artificial.

La leche es blanca, opaca, nutritiva, natural.

Los niños pueden determinar cuáles de esos líquidos formarían una clase particular entre la clase general; como por ejemplo, clasificando juntos la cerveza, el vino y el vinagre, porque todos son líquidos fermentados.

DE LOS METALES

OBSERVACIONES GENERALES

Formas en que se encuentran los metales.—Los metales forman una clase de sustancias pertenecientes al reino mineral. Rara vez se encuentran en estado puro; casi siempre se hallan unidos á otras sustancias.

Los compuestos que se forman así no tienen los caracteres distintivos de los metales, y por esto se llaman minerales, como mineral de plomo, mineral de hierro, etc. Algunos de los metales se hallan en estado puro y entonces se les llama nativos, como el oro nativo, el azogue nativo, etc. En el estado puro, los metales se

supone son sustancias ó elementos simples. Esto es, que no son compuestos ó mezclas de otros.

El hierro, por ejemplo, se considera como un elemento porque no puede producirse por la combinación de otras sustancias, ni de él pueden obtenerse sustancias distintas.

Caracteres distintivos.—Los metales se distinguen de las demás sustancias por las siguientes peculiaridades:—Cuando la superficie está limpia y sin empañarse, tienen un brillo peculiar que se llama lustre metálico; son buenos conductores del calor, de suerte que éste si se aplica á una parte, se extenderá rápidamente á todo el volumen; son también conductores de la electricidad, y de ahí viene el empleo de pararrayos de cobre para conducir al suelo el rayo que de otro modo destruiría el edificio. Muchos cuerpos minerales compuestos, que no son metales, poseen también el lustre metálico, pero no son conductores de la electricidad ni del calor.

Reflectores de la luz.—El lustre de los metales depende del poder que tienen de reflejar la luz que cae sobre ellos. La luz del sol ó de otra fuente puede, al herir una sustancia, pasar al través de ella, como sucede con el vidrio, en cuyo caso dicha sustancia se llama transparente; ó bien puede ser absorbida por ella, como sucede con el terciopelo—en cuyo caso la sustancia se llama opaca; ó puede ser reflejada. Este poder de reflexión lo tienen los metales en mayor grado que cualquiera otro cuerpo; por lo tanto, cuando se desea dirigir la mayor cantidad posible de luz en una dirección particular, se hace uso de un reflector de metal, como en los faroles de coches; en los faros, etc.

Reflectores del calor.—El calor que acompaña á la luz del sol, ó el que arroja un fuego ó cualquier cuerpo calentado, se refleja por metales bruñidos, precisamente

lo mismo que la luz; por lo cual se usan en los hornos, etc., las superficies metálicas brillantes. Cuando se emplean los metales como reflectores del calor ó de la luz, es preciso que estén muy bruñidos, pues únicamente en ese estado reflejan bien.

Conductores del calor.—Los metales son mejores conductores del calor que otros cuerpos sólidos, circunstancia que da origen á varios de los efectos peculiares que ellos producen. Si se coloca la mano sobre un metal más frío que ella, el calor natural se absorbe en el metal y se comunica á todas sus partes; de aquí viene que se hable de los metales como sustancias frías; si por el contrario se coloca la mano sobre un metal más caliente, comunica su calor con igual facilidad, difundiéndose igualmente hasta la parte más fría. De aquí se sigue que los metales que se hallan á una temperatura un poco más subida que la mano causan quemaduras más dolorosas que sustancias no conductoras que se hallen á una temperatura mucho más elevada.

Conductores de electricidad.—El poder de conducir la electricidad, existe en los metales en un grado infinitamente mayor que en cualesquiera otras sustancias. Es una de las propiedades del metal que más importancia tienen para el hombre. La electricidad natural de las nubes se comunica al suelo por un pararrayo de cobre, y la electricidad que se produce artificialmente se comunica á grandes distancias con una rapidez increíble por los alambres del telégrafo eléctrico, el cual haciendo que las puntas de dos agujas magnéticas se dirijan á voluntad de uno á otro lado, produce signos que corresponden á las letras del alfabeto; y así se transmiten mensajes á distancias inmensas en un espacio de tiempo infinitamente pequeño.

Opacidad.—Los metales son más opacos que los

demás cuerpos. Aun cuando se batan hasta reducirlos á hojas muy delgadas, no permiten la trasmisión de la luz. La hoja de plata, que no tiene de espesor sino una cien milésima parte de pulgada, es perfectamente opaca. La hoja de oro conocida en el comercio, que tiene $\frac{1}{150000}$ de pulgada, es trasparente. Al ponerse contra la luz, deja ver los objetos al través con mucha facilidad, los que tienen la misma apariencia que cuando se les mira al través de un vidrio verde.

Gravedad específica ó peso.—El peso de los metales varía grandemente; algunos de ellos son los cuerpos más pesados que se conocen, mientras que otros son tan livianos que flotan en el agua. Éstos, sin embargo, no son comunes, siendo sólo conocidos de químicos expertos. En la lista siguiente se hallará la gravedad específica de los metales más importantes:

Platino	22.069
Oro	19.250
Mercurio	13.600
Plomo	11.381
Plata	10.470
Cobre	8.900
Hierro batido	7.800
Estaño	7.300
Zinc	7.100
Aluminio	2.500

El peso de un pié cúbico de los metales comunes es como sigue:

Plomo	710 libras.
Cobre (fundido)	549 "
Latón	523 "
Acero	490 "
Hierro batido	485 "
Hierro fundido	450 "
Zinc	439 "

Dureza.—Los metales varían mucho en dureza. Algunos de los menos comunes son suficientemente suaves para ser amoldados con los dedos; puede rayarse el plomo con la uña; el estaño, el zinc, el oro y la plata pueden cortarse con un cortaplumas; el cobre es más duro, y el hierro sobrepasa á todos los metales comunes en este respecto.

Fragilidad.—Algunos metales como el antimonio y el bismuto, son tan quebradizos que pueden pulverizarse, y el hierro y el zinc, fundidos, se rompen fácilmente.

Maleabilidad.—Otros, al golpe del martillo, se extienden en hojas delgadas; propiedad que posee el oro en alto grado. Puede reducirse con el martillo á hojas tan delgadas que, en una superficie de sesenta pulgadas cuadradas no alcanzan á pesar un grano: y 300,000 hojas de éstas, puestas unas sobre otras, no exceden de una pulgada de espesor. Además del oro, tenemos ejemplos de metales maleables en el platino, la plata, el cobre, el zinc y el plomo.

Ductilidad.—Los metales maleables son también dúctiles—esto es, pueden estirarse en forma de alambre. El oro es uno de los metales más dúctiles—con un solo grano de oro se puede hacer un alambre de 550 piés de largo. La plata, el platino, el hierro, el cobre, el zinc, el estaño y el plomo son también metales dúctiles. El método que se emplea para convertir los metales en alambre, es el siguiente; se da primero al metal la forma de una barra ó cilindro, el cual, por medio de una gran fuerza, se hace pasar por un agujero hecho en una plancha de acero, mas pequeño que el grosor de la barra; y así ésta se hace más delgada y más larga al pasar por él. Se vuelve luego á forzar dentro de un agujero aún más pequeño, y así sucesivamente, hasta que llega el alambre al grado de finura que se desea.

Tenacidad, ó resistencia.—La fuerza de los alambres no corresponde, como pudiera pensarse, con la ductilidad de los metales de que están hechos. El hierro, convertido en acero, es el más resistente de los metales; el alambre que se hace de él es mucho más fuerte que uno de igual grosor de cualquiera otro metal; aunque el oro, la plata y el platino le sobrepasan en ductilidad. La resistencia de algunos metales excede á la de todas las demás sustancias conocidas. La tabla siguiente indica el número de toneladas de peso que puede soportar una varilla del grosor de una pulgada en cuadro, sin romperse.

Plomo	$\frac{1}{4}$ de tonelada.
Estaño	2 toneladas.
Hierro fundido	9 “
Cobre	15 “
Hierro maleable	25 “
Acero	59 “

Fusibilidad.—Todos los metales pueden ser derretidos ó fundidos por el calor, aunque no todos tienen igual grado de fusibilidad. El calor que reina siempre en los climas templados es suficiente para derretir un metal—el mercurio; pero en las regiones más frías de la tierra, donde la temperatura es muy baja, este metal tiene la forma sólida. El estaño, el plomo y el zinc se funden á una temperatura inferior á la del calor rojo; el cobre, la plata y el oro necesitan un fuerte calor rojo ó blanco; el hierro colado se derrite al blanco brillante; el hierro forjado puro es uno de los menos fusibles y requiere el mayor grado de calor que puede obtenerse en una forja de herrero.

Volatilidad.—Algunos de los metales son volátiles, esto es, que se levantan en forma de vapor, al calentarse. El mercurio se evapora lentamente en todas las tempe-

raturas más altas que el calor del cuerpo humano, y hierve hasta desaparecer rápidamente en un calor inferior al rojo; el zinc también es volátil á una temperatura elevada; los demás metales comunes se fijan ó concentran en el fuego.

Compuestos de los metales.—Los metales, no sólo se pueden unir unos con otros, sino también con varios elementos no metálicos, como el azufre, el carbon, etc. Cuando un metal se junta con otro, el compuesto se llama LIGA. Las ligas tienen las condiciones de los metales, y son de gran utilidad en las artes. Las ligas más importantes son: el bronce, compuesto de cobre y zinc; el laton, de cobre y estaño, etc.; la plata alemana, de níquel, cobre y zinc. Si hay mercurio en la composición, ésta se llama amalgama. El más importante de los amalgamos es el de estaño que se usa para azogar espejos. Las ligas tienen la particularidad de fundirse á una temperatura más baja que la que necesitaría cualquiera de los metales componentes; por esta razón los latoneros, hojalateros y demás obreros en estaño, zinc, etc., hacen tanto uso de la soldadura, que no es sino una mezcla de estaño y plomo, pues ésta es más fusible que los metales que debe juntar.

También son muy importantes las combinaciones de metales con sustancias no metálicas. La combinación de un metal con el oxígeno, se denomina *óxido*. Algunos metales, como el oro, la plata y el mercurio, difícilmente se juntan con el oxígeno, de donde proviene que no se enmohezcan. La unión de un metal con el oxígeno, se llama oxidación ó enmohecimiento. Otros metales, como el zinc ó el plomo, se cubren de una capa delgada de orín, que impide la descomposición del resto del metal. Y otros, como el hierro, sólo se oxidan en el aire húmedo.

Muchos de los metales se combinan con el azufre, formando lo que, como se dijo ántes, se denomina sulfuros ó sulfatos. Los minerales comunes de plomo y de cobre, no son sino sulfuros de estos metales.

Aun cuando la plata no se enmohece en el aire puro, tiene una gran tendencia á combinarse con el azufre, ya provenga éste de gas de carbón ó de sustancias animales en estado de descomposición; y se empaña, cubriéndose con una capa delgada de sulfuro de plata.

Conversación general sobre los metales.

NOTA.

Al dar las siguientes lecciones sería conveniente presentar á los niños muestras de los metales de que se trata, en sus varios estados naturales y artificiales. El maestro deberá tener especial cuidado de llamar la atención de los discípulos hacia aquellas cualidades de que dependa el uso del metal en cuestión, enseñándoles al mismo tiempo cómo éstas satisfacen las necesidades á que se adaptan.

LECCIÓN XV

EL ORO

Cualidades del oro.

Es metal perfecto.	Es dúctil. 2.
Es maleable.* 1.	Es tenaz. 3.

* Debe mostrarse á los niños un pedazo sólido y una hoja de oro, para hacerles notar la suma tenuidad y ligereza de ésta.

El Maestro.—¿Cómo se hace el oro tan delgado?

Los Niños.—Golpeándolo.

M. ¿Con qué creen Vds. que se golpea?

Cualidades del oro.

Es pesado. 4.	Es compacto.
Es indestructible.	Es amarillo.
Es fusible.	Es sólido.
Es incombustible (excepto por la electricidad).	Es opaco.
	Es reflexivo.
Es blando (comparado con otros metales).	Es sonoro.
Es doblegadizo.	Sólo lo ataca un ácido, que es el agua regia.*

Se le considera metal perfecto, porque no pierde nada de su peso al fundirse, ni sufre alteración ninguna.

Los metales se oxidan generalmente.†

1. *Maleable.* Un grano de oro del tamaño de una cabeza de alfiler, puede extenderse con el martillo hasta cubrir una superficie de 50 pulgadas cuadradas.

2. *Dúctil.* Un grano de oro puede convertirse en un alambre de 550 piés de largo; y una moneda de cinco pesos en uno como de nueve millas.

3. *Tenaz.* Un alambre de un décimo de pulgada de diámetro puede soportar el peso de 500 libras, sin romperse.

N. Con un martillo.

M. Todas las cosas que se pueden extender así golpeándolas, se llaman maleables. ¿Se podría golpear lo mismo el vidrio, la tiza, ó el alcanfor? ¿Qué cualidades les impiden ser maleables?

N. El vidrio es quebradizo; la tiza, desmoronable.

M. ¿Qué cualidades creen Vds. que hacen maleable el oro?

N. El ser tenaz.

M. ¿Qué otra cualidad debe el oro á su tenacidad?

N. El ser dúctil.

M. Dúctil quiere decir capaz de ser estirado.

* El Agua Regia es una mezcla de ácido muriático y ácido nítrico.

† Ciertas sustancias se oxidan al combinarse con el oxígeno.

4. *Pescado.* Pesa 19 veces más que un volúmen igual de agua.

Usos del oro.—Se emplea para monedas, ligado* con el cobre, y para objetos de adorno. Para éstos últimos es estimado por su belleza y brillantez y porque no se empaña fácilmente.

El oro que se usa en la amonedación de las libras esterlinas se compone de 22 partes de oro y 2 de cobre. El hilo de oro se hace cubriendo una hebra de seda ó plata con una tela de oro muy fina.

Dorar es el arte de cubrir una superficie con oro. Esto se hace aplicándolo, sea en hoja, en polvo ó líquido, sobre la superficie, preparada con algún cemento.

El azogue, unido al oro, le comunica parte de su liquidez; por lo que se usa mucho esta liga para dorar botones. El procedimiento es el siguiente:—se sumergen los botones en la liga; y luégo se someten á un fuerte calor, con lo cual se evapora el azogue, y se fija el oro al botón.

El color de púrpura que se usa para pintar la porcelana, se obtiene del oro.

El oro se reduce á hojas batiéndolo sobre una superficie tersa de mármol de 2 pies cuadrados, colocada en una armazón de madera. Tres lados de esta armazón están provistos de un borde alto; y el frente tiene una falda de cuero que sirve al operario como delantal para detener los fragmentos que se desprenden. Para esta operación se usan tres clases de cueros.

Primero se pone una piel de becerro adobada, muy fina; y cuando ya el oro está delgado se cambia por otra más fina que se hace con este objeto de las entrañas

* La combinación de unos metales con otros se llama en química, liga; pero este término se emplea comúnmente para designar el metal que hace desmerecer el valor del metal á que se une.

del buey. Encima se extiende un pergamino para impedir que se dañe el oro con el golpe del martillo. Cuando el oro está suficientemente delgado, se le coloca entre hojas de papel pulido con greda roja para impedir que el oro se adhiera á él.

Situación geográfica y geológica del oro.

El oro se encuentra por lo general en los climas cálidos, unas veces en estado nativo y otras en mineral. Un metal se llama nativo cuando se encuentra en estado puro; y mineral, cuando está mezclado con otras sustancias. El oro se extrae de las minas del Brasil, el Perú, México, California y otros muchos países. Una parte de la costa occidental de África se llama costa de oro, por el mucho que traen allí los naturales para su comercio; de los ríos de África y América se extrae una gran cantidad en forma de arena; y alguno también del Danubio, el Rin y el Ródano; se supone que la corriente lo arrastra de las montañas. Las tribus errantes de gitanos se ocupan en lavar el oro de los ríos Europeos. Los montes Himalayas en el Asia son ricos en este metal. Algunas veces se le encuentra en venas que atraviesan las montañas, y otras en masas redondas en terrenos que son evidentemente restos de antiguas rocas. Las minas que daban antes más cantidad de oro eran las del Perú, en Europa las de Hungría y Salzburgo. El descubrimiento de ricas minas en California y Australia ha producido una comparativa abundancia de este metal. El modo de extraer el oro del mineral es reduciendo éste á un polvo fino y mezclándolo con azogue, al cual se adhieren las partículas de oro, quedando separadas las extrañas. El azogue que ha absorbido el oro, se evapora luego por medio del calor, dejando el metal puro en el crisol.

LECCIÓN XVI

LA PLATA

Cualidades de la plata.

Es maleable. 1.	Es blanca.
Es dúctil. 2.	Es sólida.
Es resistente. 3.	Es compacta.
Es pesada. 4.	Es natural.
Es indestructible.	Es brillante.
Es fusible.	Es reflexiva.
Es suave.	Es sonora.
Es flexible.	Es inatacable por los ácidos comunes.
Es opaca.	
Es metal perfecto.	

1. *Maleable.* La plata puede reducirse á una forma casi tan delgada como el oro.

2. *Dúctil.* Puede también estirarse hasta formar el alambre más fino.

3. *Resistente.* Un alambre de una pulgada de espesor puede sostener 377 libras de peso sin romperse.

4. *Pesada.* La plata es como once veces más pesada que el agua.

Usos de la plata.

La plata se usa para acuñar monedas, combinada con el cobre, el cual la hace más dura y susceptible de recibir una impresión clara y hermosa en el cuño. No pierde su color blanco al combinarse con el cobre. Esta misma liga se usa para adornos.

La plata se emplea mucho para cubrir interiormente las vasijas de cobre, porque les da una apariencia más vistosa é impide la formación del veneno que es producido por la combinación de los ácidos con el cobre.

Para hacer el plateado más durable, se toman dos láminas delgadas, una de plata y otra de cobre, debiendo ser la última doce veces más gruesa que la primera; se pone un poco de atincar, ó bórax, pulverizado entre los dos metales, para facilitar su fusión; y después se les somete á un calor blanco, con lo que las dos láminas quedan unidas firmemente. Se pasa luégo la sustancia por varios cilindros hasta que se reduce al grosor requerido para el objeto á que se destina.

La plata disuelta en *agua fuerte* (ácido nítrico) produce unos cristales que, al derretirse luégo en el crisol, forman lo que se llama *nitrate de plata*. Esta preparación es de grande utilidad en las operaciones quirúrgicas, en las cuales se emplea para cauterizar la carne enferma y tambien para destruir verrugas, lobanillos y otras excrecencias de la piel. Disolviendo nitrate de plata en agua, y añadiéndole un poco de goma, se hace una tinta indeleble ó permanente, que se usa para marcar la ropa. De la plata se saca también el color amarillo con que se pinta la porcelana.

Situación geográfica y geológica de la plata.

La plata se encuentra, en estado nativo y en mineral, en minas y en venas. En Sud América se hallan los países más ricos en plata, aunque también se la encuentra en Sajonia, Bohemia, Noruega, Hungría é Inglaterra; pero las minas de México y el Perú producen diez veces más que todas las de Europa juntas. Tan venenosas son las exhalaciones de las minas del Perú, que han perecido millares de indios en ellas; y áun los ganados que se apacientan en las vecindades, enferman al influjo de sus malignos vapores. También se halla este metal en los Estados Unidos, principalmente en el territorio de Nevada, en el Lago Superior, en Arizona,

en la Carolina del Norte, y en las minas de oro de California y Colorado.

Los minerales de plata son muy diversos, y se emplean diferentes métodos para separar el metal de ellos. En México y en el Perú se tritura el mineral; luégo se quema y se lava; y se mezcla después con mercurio, en pailas llenas de agua, usándose un batidor mecánico para agitar mejor el líquido. Cuando la plata se ha unido al mercurio, se hace evaporar éste por medio del calor; y el metal, ya puro, se funde en barras de á 80 ó 90 libras cada una.

LECCIÓN XVII

EL AZOGUE, Ó MERCURIO

Cualidades del azogue, ó mercurio.

Es pesado. 1.	Es frío. 3.
Es fúido. 2.	Es divisible. 4.
Es volátil al calentarse.	Es medicinal.
Es brillante.	Es natural.
Es opaco.	Es mineral.
Es la menos resistente de todas las sustancias.	

1. *Pesado.* Su peso es cerca de catorce veces mayor que el del agua. Es el fúido más pesado que se conoce.

2. *Flúido.* Aunque conserva siempre su fluidez en nuestros climas, cerca de los polos se congela, y se vuelve maleable, dúctil y resistente.

3. *Frío.* Es el mas frío de los flúidos, en su estado normal; pero el más caliente al hervir.

4. *Divisible.* Puede fácilmente dividirse en un gran número de partículas, todas de forma esférica.

Usos del azogue.

El azogue penetra y ablanda otros metales, perdiendo su propia fluidez y formando con ellos una pasta que se denomina *amalgama*. Esta afinidad ó atracción que tiene para con otros metales lo hace muy apropiado para separarlos de las sustancias con que se hallan combinadas; pues al unirse con el mercurio, y evaporarse luego éste por el calor, quedan reducidos al estado de metales puros. La atmósfera afecta el mercurio con mucha facilidad, y por esto es por lo que se le emplea en los termómetros y barómetros. El termómetro es un instrumento que se construye del modo siguiente: se toma un tubo de vidrio terminado en una bola hueca, llena de mercurio, y se le sumerge en agua hirviendo, lo que hace que el mercurio se dilate y se eleve á cierta altura. Al llegar á este punto, que se llama temperatura de agua hirviendo, se corta el tubo y se le cierra herméticamente;* luégo se averigua, y se marca en el tubo, el punto de la congelación del agua, y el espacio que média entre una y otra altura, se divide en grados. El mercurio, al dilatarse y contraerse en el termómetro, indica el aumento ó la disminución de calor en la atmósfera.

Para construir el barómetro, se sumerge boca abajo un tubo de vidrio, abierto por un extremo y lleno de azogue en una vasija que contenga el mismo flúido. Con esto, una parte del mercurio se escurre en la vasija

* Para cerrar herméticamente cualquier cosa, se calienta el cuello de un tubo de vidrio hasta derretirse, y luégo se retuerce con unas tenallas (ó alicates) con lo cual se extrae todo el aire. Hermético es derivado de *Hérmes*, dios de la antigua mitología, que era tenido por patrono de las artes y las ciencias, y en especial de la química.

y deja en el tubo un espacio inaccesible al aire. Formado así un vacío, la atmósfera obra sobre el mercurio, haciéndolo subir cuando está pesada; y descender cuando está ligera; de modo que el barómetro indica, por el peso del aire, si hay probabilidades de tiempo seco ó húmedo; porque, si la atmósfera está liviana, no puede sostener las nubes que flotan en ella, y éstas descienden á la tierra; mientras que si está densa, las mantiene elevadas, y podemos contar con buen tiempo.

También sirve el barómetro para averiguar la altura de las montañas; pues como es cosa sabida que la rarefacción del aire aumenta en proporción de la elevación, es fácil con este instrumento saber la altura á que uno se encuentra.

El azogue sirve además para fabricar espejos, lo que se hace del modo siguiente: se toma una hoja de estaño tan grande como el vidrio que se desea azogar, y se extiende sobre una mesa de mármol; se echa luégo encima un poco de azogue, cuidando de extenderlo bien con una pluma ó trapo. El estaño, al amalgamarse con el azogue, forma un óxido negruzco, el cual se quita, echando encima un poco más de azogue. En seguida se coloca el vidrio horizontalmente sobre la amalgama, quitando ántes el mercurio superfluo y el óxido que haya vuelto á formarse. Se ponen luégo encima algunos objetos pesados, y al cabo de pocos días la mezcla está firmemente adherida al vidrio.

El vermellon, que sirve para dar color al lacre, y la medicina llamada calomel, son preparaciones hechas del mismo metal.

Situación geográfica y geológica del azogue.

El mercurio se encuentra en estado nativo; esto es, en glóbulos, en las cavidades de las minas; pero más

frecuentemente se le halla combinado con el azufre, formando el mineral llamado cinabrio, que es de un color rojizo. Lo hay muy abundante en las minas de California, que dan anualmente 2,000,000 de libras.

Las minas de azogue de Idria, en Austria, se dice que producen cien toneladas por año; y las de España aún más; pero las más ricas de todas son las del Perú.

Las minas de Idria se descubrieron por casualidad, hace más de 300 años. En esa parte del país habitaban entonces muchos toneleros; y uno de ellos, al volver una tarde de su trabajo, puso bajo el chorro de una fuente un tonel nuevo para ver si se rezumaba el agua. A la mañana siguiente lo encontró tan pesado que apenas podía moverlo; y al examinar en qué consistía aquello, descubrió en el fondo un fluido brillante y pesado, que resultó ser azogue. Cuando se supo este hecho, se formó una compañía con el objeto de descubrir y explotar la mina de donde había salido el metal.

En ciertas partes de las minas, el azogue corre en pequeños arroyos, de modo que en seis horas se han recogido á veces hasta 36 libras; en otras partes se le encuentra esparcido en globulillos.

LECCIÓN XVIII

EL PLOMO

Cualidades del plomo.

Es pesado. 1.	Es dúctil.
Es fusible. 2.	Es muy blando. 3.
Es brillante al fundirlo ó cortarlo.	Es doblegadizo.
Es maleable.	Es de color gris.
	Es calcinable, esto es, que

Cualidades del plomo.

por medio del calor se vuelve quebradizo.	Es fácil de empañarse. 4.
Es sólido.	Es inflexible.
Es cristalizado, algunas veces.	Es natural.
Es opaco.	Marca rayas grises en el papel.
Es mineral.	Hierve y se evapora con un calor fuerte.

1. *Pesado.* Es once veces más pesado que el agua; pesa también algo más que la plata.

2. Se derrite á una temperatura más baja que la que requiere cualquiera otro metal.

3. Es el más blando de todos los metales.

4. El plomo no se altera mucho por estar expuesto al aire ó al agua, aunque pierde con facilidad el brillo de su superficie. Probablemente se forma sobre ella una capa delgada de óxido, la cual protege al resto del metal de la descomposición.

Usos del Plomo.

La escoria de plomo es la base de muchos colores, que se obtienen de él por diversos grados de calor. El albayalde y el almagre, tan usados en la pintura, salen de la escoria* del plomo; son solubles en aceite, y muy venenosos, y ocasionan las enfermedades á que están sujetos los pintores. El óxido de plomo entra también en la composición del vidrio blanco, haciéndolo más claro; y sirve para vidriar las vasijas de barro co-

* Se llama escoria ó calizo la nata que se forma en la superficie del metal al derretirse. Este nombre se aplica á las sustancias que se han reducido por la combustión á un estado quebradizo. La operación por la cual se produce este efecto, se llama *calcinación*. A los cuerpos metálicos que se han calcinado, se les llama ahora generalmente *óxidos*.

mún. Todo ácido extrae un veneno del plomo, el cual no debe por tanto emplearse en operaciones de cocina.

Es muy adaptable para las canales y tubos de las casas, y para cisternas y depósitos de agua, porque no se enmohece y es muy durable.

El plomo debe el grande uso que se hace de él á su mucha blandura y á la facilidad con que se funde. Las personas que trabajan en él se llaman plomeros; y la soldadura que emplean como cemento, es una liga de plomo y estaño en la proporción de dos partes del primero *para una del último*.

En la fabricación de munición se consume una gran cantidad de plomo. Para este objeto se combina con arsénico, á fin de hacerlo más duro y divisible y más á propósito para que tenga una forma perfectamente esférica. La munición se hace derramando la liga en agua desde una altura considerable, á través de un harnero, más ó menos fino según el tamaño que se quiera dar á la munición. El plomo, mezclado con antimonio, sirve para tipos de imprenta; y con estaño y cobre, forma la sustancia llamada peltre.

Situación geográfica y geológica del plomo.

Las minas de plomo más importantes que se conocen, están en el País de Gales y en Inglaterra. Por las inscripciones que se han encontrado en ellas, se supone que fueron explotadas por los Romanos cuando dominaban en Inglaterra.

Las principales minas de los Estados Unidos, se hallan en Misuri, Illinois, Wisconsin é Iowa. Se han encontrado algunas en los Estados del Atlántico, pero han sido abandonadas por improductivas.

El plomo abunda en Escocia, Irlanda, España, Francia y Alemania. No se sabe á punto fijo si se le en-

cuentra en estado nativo; frecuentemente se halla combinado con azufre, y en este estado se llama *galena*.

Después de sacar el mineral de la mina, se lava para quitarle el barro, y se escogen los mejores pedazos; luego se pone á tostar en una especie de crisol, con lo cual se le separa el azufre que está de ordinario combinado con él. Después se mezcla con carbón de piedra quemado bajo tierra, y se echa en el horno de fundición. Éste tiene unos agujeros en la parte de abajo que, al abrirse, dejan caer el plomo líquido en unas vasijas de hierro. Después de espumar la escoria que flota encima, se saca el metal en cucharas á propósito, y se vierte en moldes de hierro largos y de punta redonda. Al salir de éstos, se llama plomo en lingotes, y está ya listo para la industria.

LECCIÓN XIX

EL COBRE

Cualidades del cobre.

Es pesado. 1.	Es mineral.
Es tenaz. 2.	Es á veces cristalizado.
Es muy sonoro. 3.	Es á veces informe.
Es fusible. 4.	Es brillante.
Es elástico. 5.	Es reflexivo.
Es susceptible de gran di- visibilidad. 6.	Tiene sabor.
Es maleable.	Es desagradable al gusto.
Es dúctil.	Es duro.
Es compacto.	Es de olor desagradable.
Es opaco.	Es medicinal.
Es sólido.	Se corroe fácilmente.