

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 brújula.—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.

Los usos del azufre son muy variados: sirve á la fabricacion de los ácidos sulfuroso y sulfúrico; es un elemento de la pólvora y de los fuegos artificiales; lo usan los grabadores para formar moldes huecos; sirve para apagar el fuego de las chimeneas, pues echando un puñado de flor de azufre en el hogar, absorbe el oxígeno del aire, y ya no puede seguir la combustion; se emplea en la composicion de los fósforos, y tiene multitud de aplicaciones en la medicina, para remedios interiores y exteriores, formando parte de otros medicamentos sulfurosos, tales como el kermés, el azufre dorado, el sulfuro de antimonio, el cinabrio artificial, etc. Pero solo consideraré en esta carta las aplicaciones del azufre á los fósforos y á la pólvora.

Para hablarte de los fósforos necesito antes darte á conocer el verdadero fósforo, que es el que produce principalmente la llama en nuestros cerillos combustibles. El fósforo es una sustancia metálica, descubierta en 1669 por Brandt, alquimista de Hamburgo, quien imaginó mezclar los orines á los metales que calcinaba, con objeto de buscar la piedra filosofal, ó el arte de hacer oro. Mas tarde, en 1769, Gahn y Schéele, descubrieron que tambien habia fósforo en los huesos, presentándose como ácido combinado con la cal. El fósforo es sólido, de consistencia igual á la de la cera, de un blanco trasparente, amarillento, de sabor acre, y de olor semejante al ajo ó al arsénico: es mas flexible cuando está puro, y puede doblarse siete ú ocho veces en sentido inverso sin que se rompa: cede á la presion de la uña y puede contarse fácilmente; puesto en la oscuridad es lu-

minoso, con tal que esté en contacto con el aire; se inflama por la frotacion y es preciso conservarlo en agua hervida. El fósforo se obtiene hoy extrayéndolo de los huesos calcinados de los animales.

Antiguamente el medio de hacer fuego consistia en el uso del pedernal y el eslabon; mas una vez descubierto el fósforo se han ido inventando diversos aparatos mas ó menos complicados, hasta que vinieron los cerillos fosfóricos, de admirable sencillez y utilidad, y que nuestros antepasados hubieran atribuido sin duda á magia y hechiceria. Estos cerillos se componen de una mezcla de fósforo y azufre, á la que se da color rojo ó morado generalmente, y con la que estando en fusion se mojan las extremidades de pequeñas bujías de cera ó estearina y aun de madera, que sirven de pábulo á la llama, la cual resulta de la frotacion de la bujía así cargada, contra toda superficie áspera. Cuando las pequeñas bujías son de madera, se cargan de azufre en su extremidad superior, y luego del mixto que las enciende, y que no tendria la fuerza necesaria para arder la madera si no la encontrase preparada con una capa de azufre puro; circunstancia que no es necesaria en las bujías de cera ó estearina.

En cuanto á la pólvora, es una mezcla de salitre, de carbon vegetal y de azufre, en proporciones diferentes, y segun los usos á que se destina. La época del descubrimiento de este poderoso medio de destruccion, y á veces de civilizacion, está aún por fijar: unos pretenden que los chinos se servian ya del cañon, y por consecuencia de la pólvora, algunos siglos antes de nuestra era, y otros

mas numerosos, no hacen remontar el descubrimiento de este producto mas que al siglo XIII, atribuyéndolo al monje inglés Rogerio Bacon, que vivia en 1294. Lo que hay de cierto es que un gran número de historiadores convienen en que la pólvora fué empleada por primera vez en las guerras de Europa y en la batalla de Crécy en 1346.

Combinados los tres elementos que constituyen la pólvora, estalla esta al menor contacto con la mas pequeña chispa, y en el momento de la combustion, los granos de aquella adquieren un volumen miles de veces mayor que el que tenian antes; resultando de esta expansion enorme la fuerza que en las armas de fuego lanza los proyectiles á distancias inmensas y con estupenda violencia.

El genio de la guerra no podia haber encontrado un medio mas terrible de exterminio que la pólvora: es el rayo de Júpiter en manos del hombre. Cada época de los pueblos ha tenido su arma favorita para sostener sus derechos, ó para llevar el exterminio á otros pueblos: La clava férrea y el pesado escudo son las armas del feroz Atila, cuando llega hasta las puertas de Roma y se detiene ante la majestad del sucesor de San Pedro; la espada de dos filos recorre los campos de batalla y fulgura pendiente al brazo levantado de Carlo-Magno, como la cauda de flamigero cometa: pero la pólvora no se hizo ya para aquellas razas de gigantes que peleaban cuerpo á cuerpo; la pólvora y el cañon fueron hechos para el gigante del genio. Con estos dos elementos formidables se lanzara Napoleon I á llenar al mundo de asombro y de victorias; los ejércitos del Austria arrogante y de la

Rusia invencible quedarán aniquilados por aquel coloso que lleva la auréola del triunfo en las llamas de sus ojos, y que con la rapidez del rayo caerá sobre las legiones que encuentre en su carrera y las disipará como el aquilon airado esparce por los cielos las espigas de un campo de mieses: Viena le verá asombrada á sus mismas puertas, y los mares de Pedro el Grande se estremecerán en San Petersburgo, bajo la planta del héroe de mil batallas: tambien los reyes de Egipto despertarán de su sueño de cuarenta siglos al estampido del cañon, y verán desde las pirámides altísimas que contienen sus tumbas, aquellos cuadros formidables de soldados, que cual ciudadelas encendidas brillan en el desierto vomitando la muerte contra las legiones egipcias, y estremeciendo las soledades del Nilo.

Te hablaré por último del iman, cuyas aplicaciones son quizá tan importantes como las de la pólvora. El iman es una piedra ferruginosa y negra, que se encuentra de ordinario en los criaderos de fierro oxidado y en las rocas de las montañas primitivas, y que se manifiesta por la sorprendente propiedad que tiene de atraer el fierro, el cobalto, el nickel, á cuyos metales comunica ademas la facultad atractiva de que goza. Se encuentra el iman con abundancia en Alemania, en Suecia, en Noruega, en España, en Italia, en la China, en el reino de Siam, en las islas Filipinas, en Córcega, en nuestra República y en otros muchos paises. Una vez observada la singular propiedad que tiene una barra de iman, de señalar siempre al Norte con uno de sus extremos, y al Sur con el otro, se apro-

vechó el ingenio siempre fecundo del hombre, y la aplicó á la navegacion con ventajas asombrosas.

Hasta antes del descubrimiento de la aguja de marear, el arte de la navegacion se puede decir que aun estaba en su cuna; pues los marineros no teniendo un guia seguro en la inmensidad del Océano, no se aventuraban á internarse mas allá del alcance de las costas. Pero desde el momento en que se pudo saber en medio de los mas grandes mares hácia qué punto fijo quedan el Norte y los demas vientos, se lanzaron las naves en alta mar, sin peligro ya de verse extraviadas, y dieron el mayor impulso al comercio, á las relaciones internacionales y á los descubrimientos geográficos mas importantes.

No se sabe á punto fijo desde cuándo comenzó á aplicarse el iman á la navegacion. Parece que hasta principios del siglo XIV, los marineros se servian, como de aguja de marear, de una barra de iman flotando sobre una vasija de agua, y sostenida por un pedazo de corcho. Mas la verdadera brújula ó rosa náutica se debe al marino Flavio Givias, de la república de Amalfi (en Italia), quien en el año de 1302, inventó el aparato usado hasta hoy, aunque despues ha sufrido reformas, y el cual consiste en una caja redonda de metal y mas ó menos grande, en cuyo fondo está una especie de carátula de reloj con los vientos marcados en la circunferencia, y en cuyo centro, y á modo de una gran manilla tambien de reloj, que abarca un diámetro de esa circunferencia, está la aguja de iman sostenida sobre un eje que la tiene en entera libertad de moverse.

Alguna vez, si mal no me acuerdo, te hice notar, hablándote de la electricidad, que la facultad atractiva del iman y sus demas propiedades no son otra cosa que la electricidad misma. Sobre esto dice Aimé-Martin lo siguiente:

«¡El iman atrae al fierro, el iman se dirige hácia el Norte! ¿Cuál es, pues, la naturaleza de esta piedra maravillosa, y por qué nos señala siempre el polo septentrional? Pregunta es esta ante la cual quedaria suspenso el genio mismo de Newton. Un experimento apenas comprendido al principio, reveló en 1819 la curiosidad siempre chasqueada de los físicos. El químico dinamarqués Oersted, habiendo dirigido la corriente eléctrica de una pila voltáica sobre una aguja de iman, la hizo ponerse en movimiento y trazar un cuarto de círculo, cesando de señalar al Norte. La electricidad era, pues, una potencia que ejercia accion sobre el iman, era tal vez el iman mismo. Esta idea preocupó á un geómetra frances, Ampère, cuyo nombre es conocido hoy en toda la Europa: sintió que se aproximaba á un gran descubrimiento, y su genio no le habia engañado. Cada dia inventaba nuevos experimentos; todos los fenómenos producidos por el magnetismo, los producía él con la electricidad; hizo aun más, imantó agujas de acero electrizándolas, é hizo iman con la electricidad. Entonces ya las dudas no fueron permitidas: el iman habia desaparecido de la ciencia; el iman no era mas que un conjunto de corrientes eléctricas, no era sino la electricidad en movimiento. La Tierra misma, este iman enorme, que de un polo á otro dirige las brújulas del navegante, no deberá

esta propiedad sino á las corrientes eléctricas, que manando del Oriente al Occidente, envuelven nuestro globo con un inmenso cinturón magnético!»

Hasta aquí Aimé-Martin.

Tendrá, pues, el hombre una brújula que en la inmensidad del Océano sin orillas le lleve por seguro rumbo y le señale el ansiado puerto, haciéndole descubrir al mismo tiempo desconocidas y magníficas regiones; á semejanza del sentimiento religioso, que en el Océano de la vida conduce también al hombre por el sendero y le señala constantemente el puerto más seguro en la mansión del cielo.

CARTA XXX.

Minas notables del globo.—Descenso á las minas y su aspecto general.—Episodios subterráneos.—Laboreo de los metales.—Minas notables mexicanas.—El cerro de Mercado.—El Fresnillo.—Veta-grande.—Guanajuato.—Pachuca.—El nuevo Almaden en la Alta California.—Mina de diamantes de Golconda.—Mina de sal de Willis-ka en Polonia.

México, Marzo 15 de 1862.

Podrás formarte una ligera idea de la entrada á una mina, si te asomas á uno de los pozos más profundos de nuestras casas de Jalapa, y si te figuras que vas descendiendo por aquel oscuro cañón y no á una profundidad de veinte brazadas como en esos pozos, sino de 300 y quizá más. A este descenso perpendicular, que constituye la entrada de toda mina, se llama el *tiro* . El curioso que en un momento de arrojo se hace el ánimo de bajar á uno de esos abismos cavados por la mano del hombre en busca de los tesoros de la tierra, se coloca en una especie de cesto, que se llama honda, y precedido de la *zorra* , que es un jóven que lleva una tea ardiendo, va bajando á proporcion que el cordel se desenrolla de la devanadera ó malacate movido por caballos y que está en el exterior de la