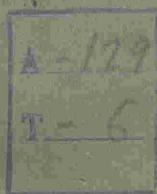


JOAQUIN OLMEDILLA

ESTUDIOS

HISTÓRICO-CIENTÍFICOS

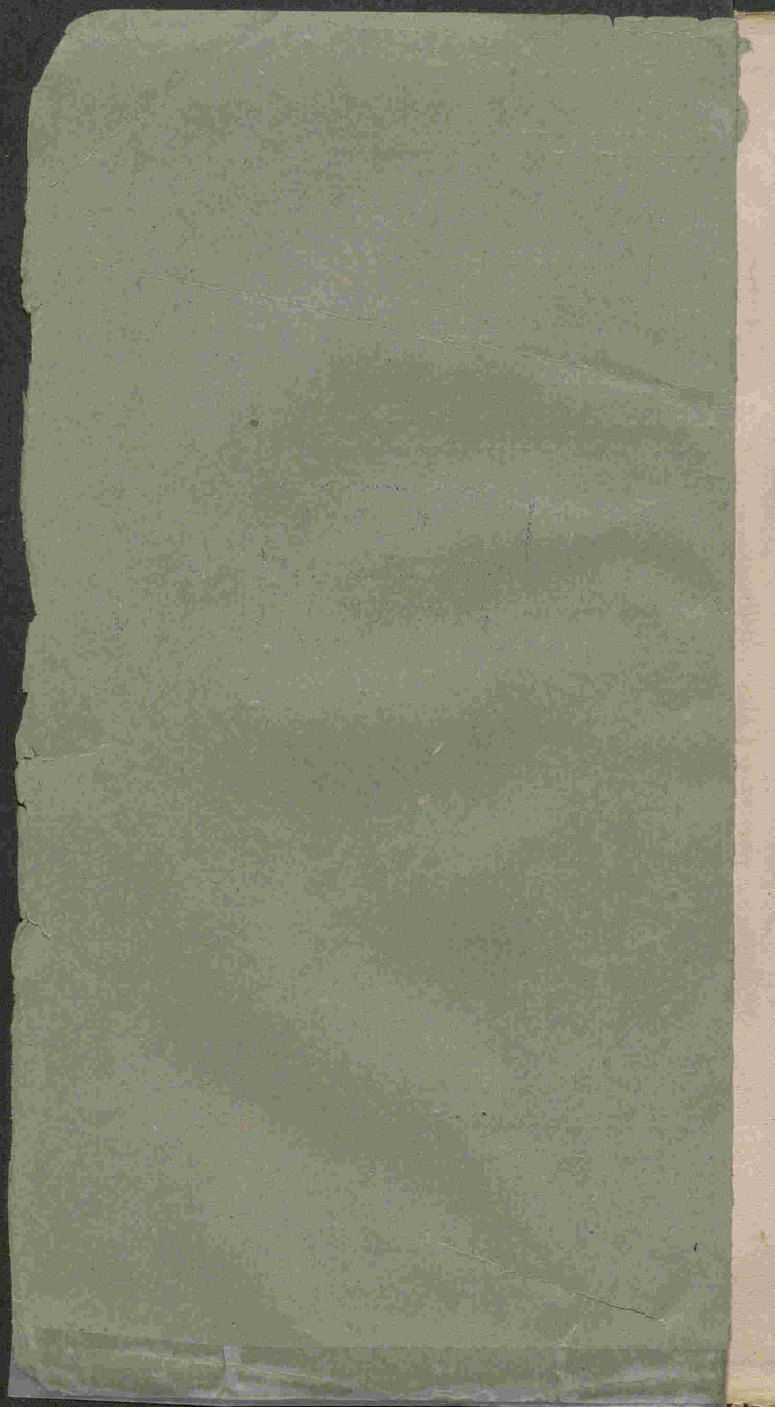
DE INTERÉS GENERAL



MADRID:

CASA EDITORIAL DE MEDINA

Campomanes, 8.



C. S. I. C.
INSTITUTO "LUIS VIVES"
DEPARTAMENTO DE FILOSOFIA ESPAÑOLA



365

C. S. I. C.
INSTITUTO "LUIS VIVES"
DEPARTAMENTO DE FILOSOFIA ESPAÑOLA

ESTUDIOS HISTÓRICO-CIENTÍFICOS



IX-40

Imprenta y Fundicion de la Viuda é Hijos de Garcia,
Campomanes. 6.

ALEPH:1029937—266781

P. 3 pos.

G. DIAZ. 365

SxJx

204410

ESTUDIOS

HISTÓRICO-CIENTÍFICOS

DE INTERÉS GENERAL

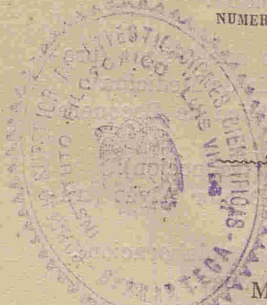
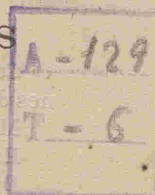
POR

D. JOAQUIN OLMEDILLA Y PUIG

DOCTOR Y CATEDRÁTICO SUPERNUMERARIO DE LA FACULTAD DE FARMACIA EN LA UNIVERSIDAD CENTRAL, MÉDICO, LICENCIADO EN CIENCIAS, INDIVIDUO CORRESPONSAL DE LA REAL ACADEMIA DE MEDICINA, PREMIADO EN CERTÁMEN PÚBLICO DIFERENTES VECES, POR VARIAS SOCIEDADES Y ACADEMIAS CIENTÍFICAS, COMENDADOR DE LA ÓRDEN DE ISABEL LA CATÓLICA, SÓCIO DE DIVERSAS ACADEMIAS NACIONALES Y EXTRANJERAS, AUTOR DE NUMEROSAS OBRAS, ETC.

MADRID:

CASA EDITORIAL DE MEDINA
Campomanes 8.



B

OBRAS DEL AUTOR.

Compendio de Química inorgánica y nociones de orgánica.

Manual del estudiante de Farmacia.

Estudio de las lauríneas.

Diversos desinfectantes y su eficacia.

Estudio analítico de las manganesas.

Monografía de las leches y sus adulteraciones.

Historia de la dialisis (premiada por la Academia Médico-quirúrgica Matritense).

Biografía de Berzelius.

Biografía del naturalista Yañez y Girona.

Biografía de D. Fernando Amor (premiada por el Colegio de Farmacéuticos de Madrid).

Biografía de D. Quintín Chiarlone.

Idem de D. Nemesio Lallana.

Glorias de la ciencia.

Estudio químico de los anestésicos (premiado por la Real Academia de Medicina).

Higiene privada y pública de Becquerel (traducción).

Química de Stöckhardt (traducción).

Ácidos orgánicos del Doctor Alvés (traducción).

Diccionario de Farmacia (colaboración).

Informes de obras científicas.

Estudios sobre higiene popular.

Estudios histórico-científicos.



AL EXCMO. SR. D. JUAN FASTENRATH

*prusiano é hijo adoptivo de Sevilla, admirador
entusiasta de las glorias de España y cono-
cedor profundo de la española literatura.*

En prueba de cordial amistad y consideracion
especialísima,

Isaquin Olmedilla.

C. S. I. C.
INSTITUTO "LUIS VIVES"
DEPARTAMENTO DE FILOSOFIA ESPAÑOLA

STATE OF NEW YORK

IN SENATE
January 12, 1909.

REPORT
OF THE

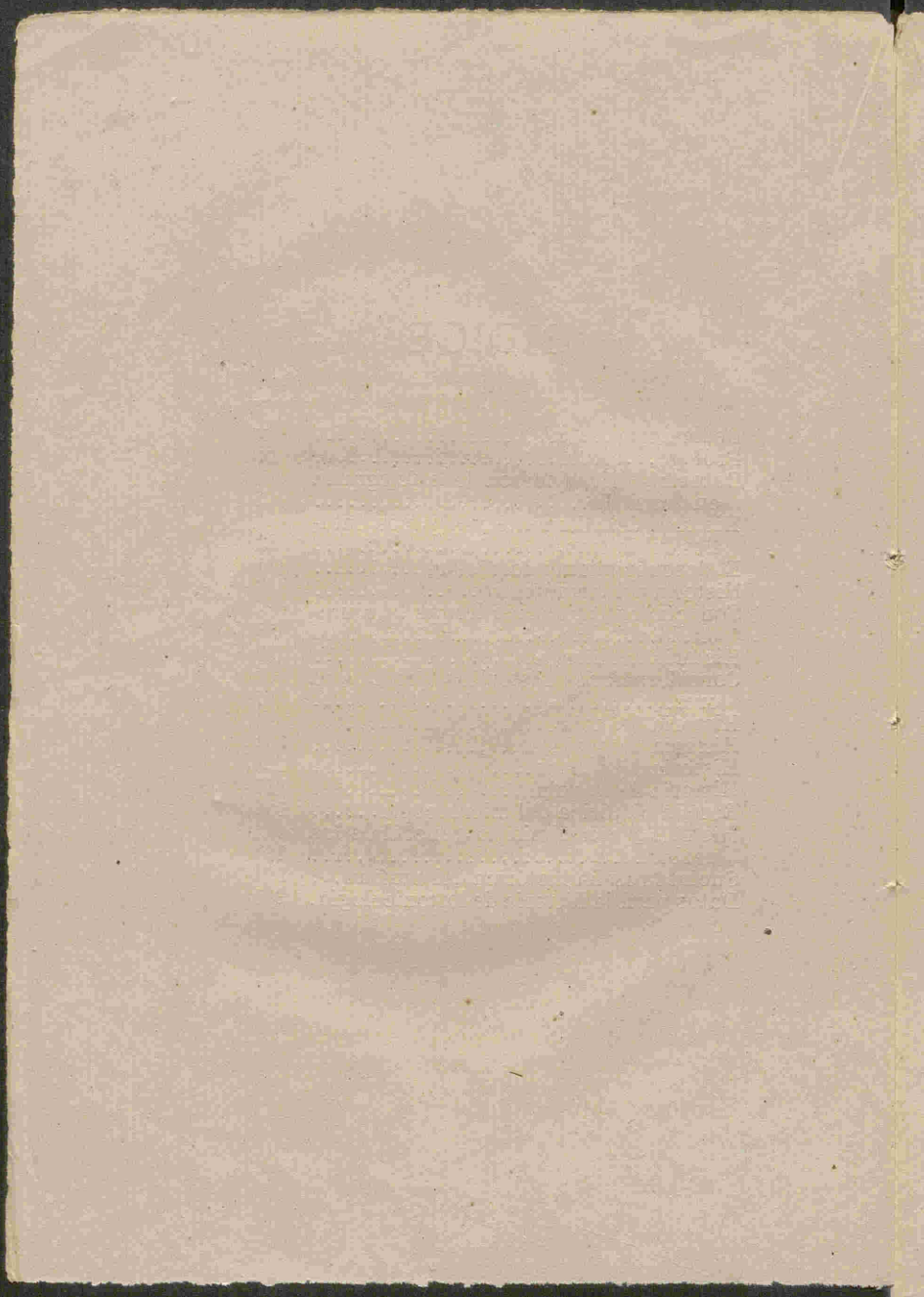
COMMISSIONER OF THE LAND OFFICE

FOR THE YEAR
1908.

ÍNDICE

Págs.

Dedicatoria.....	v
Prólogo.....	ix
Datos históricos acerca de la telegrafía en general.....	1
Historia del diamante y algunos deta- lles del mismo.....	23
El descubrimiento del fósforo.....	35
Historia del termómetro.....	46
Conocimiento histórico del gas del alum- brado.....	59
Historia del hierro.....	73
Consideraciones históricas acerca del oro.....	87
Historia del cobre.....	99
Historia del plomo.....	113
Historia del tabaco.....	123
Historia de la quina.....	147
Reseña histórica del microscopio.....	167
Historia y conocimiento general de las perlas.....	185
Sucinta reseña histórica del azafran....	193
Datos para la historia de la toxicología.	201





PRÓLOGO.

Al tener la honra de presentar al juicio público esta obra, necesitamos hacer algunas advertencias dignas de fijar la atención del que recorra sus páginas. La idea de popularizar el conocimiento histórico de algunos asuntos propios de las ciencias físicas y naturales es la que nos ha impulsado á publicarla. Nada más interesante, en efecto, que la historia de muchas de las maravillas que estas ciencias han realizado y que á toda hora estamos experimentando sus trascendentales resultados. Con ellos se ha cambiado por completo la faz de la sociedad y se la ve progresar de una manera incesante.

La historia de la telegrafía, del diamante y del fósforo, del termómetro, del

gas del alumbrado, de los metales hierro, oro, cobre, plomo, del tabaco y de la quina; del microscopio, perlas, azafran y toxicología, son asuntos cuya enunciaci3n basta para despertar el deseo de conocer los antecedentes porque han atravesado, hasta llegar al estado en que hoy se hallan.

Podrá tal vez á primera vista creerse que hay poca conexi3n entre los quince capítulos de que se ocupa este libro, pero desde luego protestamos contra esta idea, pues todos ellos se encuentran dentro del campo de las ciencias naturales y sus derivaciones. Es, pues, una série de apuntes para escribir la historia de las ciencias naturales, en donde han de tener forzosamente oportuna cabida los conocimientos de mineralogía, zoología, botánica, física y química, con algunas de sus más importantes aplicaciones. Esta última ciencia, ó sea la química, es la que predomina, pues en todos los asuntos que aquí tratamos, tiene una intervenci3n más ó menos directa.

Las reacciones que producen electricidad sirven de medio telegráfico; el estudio del diamante y del fósforo son químicos en casi su totalidad; en igual caso se encuentran el del gas del alumbrado y los metales: el conocimiento del tabaco, la quina y el azafran, tienen, al propio tiempo que de botánico; gran parte de estudio químico: la toxicología debe su existencia asimismo á la química. Vemos, pues, que hay relacion no escasa entre los asuntos de que nos vamos á ocupar.

Tambien tratamos de la historia del termómetro y del microscopio, cuyos dos instrumentos no es posible negar que constituyen poderosísimos auxiliares del mayor número de trabajos químicos.

Sin otra cosa que dirigir la vista á los títulos de los quince artículos de que el libro consta, compréndese, como ya hemos dicho, la importancia que encierran. La trascendencia y grandes relaciones que con otra multitud de asuntos presentan, está fuera de toda duda. No solamen-

te tratamos de investigaciones científicas más ó ménos curiosas, sino de ideas relacionadas íntimamente con los sucesos de la vida y con las que forzosamente tenemos que estar en relacion constante. El descubrimiento del termómetro y del fósforo; el conocimiento de los metales hierro, cobre, plomo, plata y oro, lo demuestran de una manera indudable.

Las bellezas científicas pueden deducirse tambien, mediante algunas consideraciones acerca de los referidos asuntos. El estudio histórico del diamante y de las perlas, demuestra cuál es la composicion química de unos objetos tan apreciados bajo el punto de vista social y lo que son para el hombre de ciencia. Las vicisitudes por que ha pasado el descubrimiento del fósforo, patentizan lo que son capaces de alcanzar la intuicion y el génio. La historia del microscopio pone de manifesto la série de horizontes que se han ido abriendo ante los ojos del hombre sin que durante muchos siglos se haya dado cuenta de su existencia. La reseña histórica de la

toxicología, muestra una vez más lo que debe á la ciencia química el hombre de ley y las consideraciones que han de tributarse á unos conocimientos que en multitud de casos jurídicos son la verdadera y única guía para dictar un fallo.

He aquí, pues, en breve resúmen sintetizado el objeto que nos hemos propuesto al publicar esta obra. Si el que dispensa á su autor la honra de leerla la considera despues digna de ocupar un puesto en su biblioteca, habrá sido para él la mayor y más grande de las recompensas que anhelar pudiera.

Madrid 20 de Mayo de 1879.

JOAQUIN OLMEDILLA Y PUIG.

DATOS HISTÓRICOS

ACERCA DE

LA TELEGRAFÍA EN GENERAL.



I.

La idea de hacer llegar el pensamiento á remotas distancias empleando la brevedad misma con que se concibe, es sumamente antigua. Constituye una de las aspiraciones más anheladas desde hace mucho tiempo, y á la verdad que ha visto el hombre realizados sus deseos, hasta un punto que la imaginacion más soñadora, no hubiera podido concebir en sus acaloradas y fantásticas creaciones. En efecto; ¿puede haber nada que cause más sorpresa que entablar directa comunicacion con el habitante á cuatro mil leguas situado y departir con él, cual si enfrente de nosotros y á nuestra vista se encontrara, sin que sea obstáculo ni la inmensidad insondable de los mares, ni lo inaccesible de pedregosas montañas, ni los precipicios más profundos, ni los impenetrables bosques, ni los peligros más aterradores? (1)

Debe contarse, sin duda alguna, entre las más preciadas conquistas de la humanidad, pues ha llegado á convertirla en una familia, transmitiéndose con la rapidez del pensamiento sus impre-

(1) La voz telégrafo se deriva de las griegas *tele* lejos y *grafo* escritura.

siones, sus conquistas, sus glorias, sus adelantos, las variaciones de su atmósfera, la coloracion de su cielo, trasladando en una palabra el americano á Europa, ó hacer partícipe al que habita en el interior de un país del suave perfume de la brisa que disfruta el habitante de la costa, y todo sin salir de una habitacion, sin levantarse siquiera de la butaca de su gabinete.

La voz humana habia de ser naturalmente lo que primero se emplease para comunicar las ideas á puntos algun tanto distantes, pero este medio pronto fué reconocido como insuficiente para sustituirle con el empleo de objetos que impresionasen el órgano de la vista, aprovechando la velocidad de la luz por una parte, y por otra la mayor facilidad en practicar observaciones que obedecieran á señales de antemano convenidas. Grandes luminarias, hogueras vistosisimas producidas en elevados puntos fueron los primeros imperfectos medios de que se valieron para expresar determinadas señales á largas distancias. Pero estos procedimientos, como decimos, adolecian de gran número de defectos, hasta que al finalizar la pasada centuria, se adoptó por la Convencion francesa un sistema telegráfico ideado por Claudio Chappe para establecer comunicacion con sus hermanos que se hallaban á media legua de distancia. Poco tiempo despues se adoptó tambien este sistema en España.

Compónese este telégrafo de una regla vertical situada en una elevacion, que lleva otra regla adherida en forma de cruz, pero dispuesta de manera que pueda adquirir movimientos giratorios. En

los extremos de esta hay colocadas otras dos reglas que pueden igualmente adquirir movimientos giratorios y terminan en punta por uno de sus lados. Todas las diversas combinaciones que estos diferentes movimientos son susceptibles de ocasionar, son otras tantas señales que indican palabras, frases ó ideas diferentes.

II.

Refierese, sin embargo, que el pueblo chino conocía desde una época muy anterior la correspondencia aérea por medio de señales, aun cuando el aislamiento en que ha vivido esa nacion, haya impedido comunicar esas señales al resto del mundo.

Amontons fué el primero que propuso emplear anteojos de aproximacion para observar las señales desde muy lejanos puntos trasmitidas, y despues Hooke, Hoffman, Bergstrasser y Linguet, idearon medios más ó menos defectuosos y complicados para conseguir el objeto propuesto.

Pero el invento de Chappe, que tuvo más aceptación, fué despues modificado por los señores Vilalongue y Gonon, el cual presenta la incomparable ventaja de poder usarse de noche, cuyo inconveniente en los anteriores no dejaba de ser grave.

La modificacion que se dió en nuestro país al aparato, consistió en lo siguiente: Eran dos bastidores colocados verticalmente con diferentes fajas horizontales. Entre estos bastidores habia un

aró que subía y descendía, colocándose en diversas posiciones con relacion á las fajas, dando lugar de esta manera á los diferentes signos. Este sistema de telégrafos no dejó de prestar grandes servicios, sin embargo de ofrecer el inconveniente de no funcionar durante la noche, ni tampoco en los días que faltase una atmósfera clara y despejada; así como tambien la inversion de sumas no insignificantes en su instalacion.

Pero cuando el estudio de la electricidad llegó á ser en fisica al un tanto conocido, y se apreciaron en su verdadero valor algunos de los fenómenos eléctricos, entre ellos la conductibilidad que rápidamente se verifica en los hilos metálicos, ocurrióse la idea de aplicarla á la telegrafía. El eminente Franklin, cuyos estudios acerca de la electricidad habian de conducirle á proporcionar á la ciencia el pararrayos, fué tambien uno de los que primeramente idearon aplicar la electricidad á la telegrafía. En una recopilacion escocesa titulada *Scot's Magazine*, se halla una carta con fecha 1.º de Febrero de 1753, en Renfrew y firmada solamente con una inicial, por lo cual el autor ha quedado completamente desconocido. En esa carta se hace una descripcion de un telégrafo eléctrico ya bastante aceptable, sin embargo de no haberse puesto en práctica.

El sábio ginebrino Jorge Luis Lesage, profesor de Matemáticas, concibió en 1760 un proyecto que pasó á vías de construccion catorce años despues, ó sea en 1774. Se componia el aparato de veinticuatro alambres, encerrados dentro de una sustancia, mala conductora de la electricidad, y que

terminaba cada uno en un electrómetro compuesto de una esferita de médula de sauco suspendida en un hilo de seda. Haciendo pasar la chispa eléctrica por cualquiera de estos alambres, producía en la correspondiente esfera de sauco un movimiento que significaba una señal determinada en la estación final.

Al propio tiempo que esto acontecía, ó poco después, se ocurrieron á varios físicos de Alemania, España y Francia, diferentes medios para conseguir idéntico resultado. En 1787, Betancour trató de establecer un telégrafo desde Madrid á Aranjuez, utilizando las descargas de una botella de Leyden.

El médico español Salvá presentó una Memoria á la Academia de Ciencias de Barcelona, y al propio tiempo dispuso un aparato eléctrico, que mereció los mayores elogios en un documento oficial publicado en la *Gaceta de Madrid* del 29 de Noviembre de 1793.

Reiser, en Alemania, en 1794, iluminó algunos cuadros centelleantes, donde había letras, valiéndose de alambres y botellas de Leyden, consiguiendo algun resultado, si bien de muy limitadas aplicaciones.

III

Pero todos estos medios eran muy incompletos, como resultado de la aplicación de la electricidad

producida por el frote, ó sea la electricidad estática.

El descubrimiento de la pila de Volta, que proporcionaba corrientes eléctricas de alguna intensidad, trasformó en sentido muy favorable el aspecto casi embrionario que tenía la telegrafía eléctrica.

Antes ya se pensó utilizar las corrientes que había descubierto Galvani para la trasmision de señales, aun cuando merecen el nombre de imperfectos ensayos los que se practicaron en este sentido.

Como quiera que la descomposicion del agua producida por la pila, era uno de los fenómenos que más llamaban la atencion de los físicos y químicos de la época, se pensó desde luego en utilizarle para la trasmision de señales. El físico Soemmering, de Munich, dió á conocer en 1811 un telégrafo que estaba fundado en la descomposicion del agua producida en diferentes vasos á distancias diversas. El número de vasos representaba las veinticuatro letras del alfabeto y las diez cifras de la aritmética. Este procedimiento, como puede muy bien comprenderse, ofrecia en la práctica gran número de dificultades; primero por la complicacion que resultaba del uso de tantos hilos conductores, y segundo por la infidelidad á veces ocasionada por la reaccion química á tanta distancia producida. Era por consiguiente, necesario sustituir este efecto, tan ocasionado á errores, con una accion mecánica.

El año 1819, el físico dinamarqués Ørsted, profesor de Física en Copenhague, hizo un descu-

brimiento que demostró los grandes lazos de union entre el magnetismo y la electricidad, el cual no tardó en convertirse bajo la accion de las inteligentes manos de Ampere y Faraday, en una nueva y fecundísima rama de la física. Este descubrimiento consiste en la accion directriz que una corriente fija ejerce á distancia sobre una aguja imantada que pueda girar libremente. Cuando este nuevo hecho se lanzó á la publicidad, trataron desde luego los hombres de la ciencia de aplicarlo á la telegrafía. Así es que Ampere ideó un aparato que estaba fundado en las desviaciones que varias agujas imantadas podian experimentar, por la accion de la corriente eléctrica, colocando un número de agujas igual al de las letras del alfabeto.

Todavía, sin embargo, eran muy débiles los efectos producidos, á pesar del visible adelanto y de los marcados progresos con que caminaba la telegrafía eléctrica. El descubrimiento de Schweigger en Alemania, que dió origen al galvanómetro multiplicador, imprimió un nuevo adelanto en estos estudios. Este descubrimiento consiste en que, arrollando sobre sí mismo el hilo conductor de una pila, cubierto de seda y colocando en el centro una aguja imantada, la desviacion de ésta se hallaba en proporcion del número de vueltas del hilo conductor, y en tal hecho se fundó el telégrafo que Schilling y Alexander construyeron en Rusia. Tropezóse tambien con análogos inconvenientes á los que se habian observado con los anteriores, cual era, entre otros, el gran número de hilos metálicos que se necesitaba para expresar las ideas.

Gauss y Weber, ilustres sábios alemanes, establecieron el año 1834 una comunicacion telegráfica entre el observatorio y el gabinete de física de la Universidad de Gottinga. Para ello se valieron de los diversos movimientos y oscilaciones de una barra imantada, producidas por el paso de una corriente, y observadas con el auxilio de un antejo. Sin embargo, las condiciones especiales del aparato, hacen suponer que sólo en pequeño es posible, pero no cuando se trata de aplicar en grande escala (1).

Arago repitió el experimento de Ersted, para la produccion de los electro imanes, y á partir de esta época data la verdadera y practicable aplicacion de la electricidad á la telegrafía. Si á una lámina de hierro arrollada en semi-círculo, formando una herradura, se rodea un hilo de cobre cubierto de seda, y se colocan los extremos de este hilo en comunicacion con los polos de una pila, se observa que en el momento que la corriente eléctrica atraviesa el hilo de cobre, se convierte el hierro en iman y es susceptible de atraer otro pedazo de hierro colocado á una distancia que se halla en relacion con la potencia de la pila, la magnitud del hierro primitivo y el número de vueltas del hilo de cobre. Si la corriente se interrumpe, en el mismo momento, pierde el hierro sus propiedades magnéticas, volviendo al estado de hierro dulce, y por consiguiente cesa de atraer el fragmento de hierro que antes habia sido fuertemente atraído. De consiguiente puede en corti-

(1) *Annuaire de Schumacher*, 1836.

simo período de tiempo, tornarse un hierro dulce en iman y vice-versa, un gran número de veces.

Hé aquí, pues, el fundamento, la base, el principio sobre que versa la telegrafía eléctrica.

Así es que, una corriente eléctrica que parte de una pila que funciona en una poblacion y se extiende por un hilo conductor de muchas leguas de longitud, cuyo hilo se arrolla en una lámina de hierro, producirá la imantacion de esta y cuando se interrumpa su desimantacion, ocasionándose una série de atracciones y repulsiones, que favorecerá un resorte convenientemente colocado en el hierro que ha de ser atraído. Por este medio se establece una comunicacion directa y rapidísima, cual es la velocidad del fluido eléctrico, entre dos habitantes, uno residente en Madrid, por ejemplo, y el otro en Barcelona, sin que oponga el menor obstáculo la distancia de cien leguas que separa al uno del otro.

IV

El año 1837, presentó Morse, el célebre Morse, un modelo de nuevo telégrafo en América, el mismo año que Wheastone adquirió en Inglaterra privilegio de invencion por otro de cuya época data el establecimiento de líneas telegráficas en Lóndra, así como en diferentes puntos de los Estados-Unidos.

Tambien se establecieron en Baviera y Bélgica,

pudiendo estas naciones reclamar la gloria de haber sido las primeras que han poseído telégrafos eléctricos. En Francia fué colocado el primero en la línea de París á Rouen en 1845, y desde entonces todas las naciones adoptaron tan útil descubrimiento. En España el primero que se estableció, fué el de Madrid á Aranjuez, al propio tiempo que se abrió al público la línea férrea entre esos dos puntos.

Es muy digno de mención el telégrafo fisiológico de Vorseleman, que hizo funcionar el 31 de Enero de 1839 ante un conjunto de miembros de la sociedad física de Davenport. Emplea diez hilos metálicos sumamente finos, á cuyas extremidades existen diez teclas perfectamente iguales, no unidas entre sí por cuerpo alguno metálico. El aparato receptor y trasmisor son iguales. Estas teclas se sumergen por medio de hilos de cobre en vasos llenos de mercurio, cuyos vasos están en comunicacion con los polos de la pila. Por esta disposicion puede comunicarse una sacudida ó conmocion á dos cualesquiera de las diez teclas, que por convenio pueden ser letras del alfabeto.

Este telégrafo lo encuentra su autor preferible á ningun otro, porque los hilos que se emplean son de un diámetro mucho más pequeño, el mecanismo más sencillo, menores los gastos de instalacion y de una gran sensibilidad.

Otra de las inapreciables ventajas de la aplicacion de la electricidad á la telegrafia, es la del telégrafo submarino. Su establecimiento data desde 1850, y el primer cable fué entre Douvres y el cabo Grínez, es decir, entre Inglaterra y

Francia, recorriendo una distancia de siete leguas. El primer despacho trasmitido fué á las ocho de la noche del 29 de Agosto de 1850, pero duró muy poco tiempo, pues el roce con las rocas ocasionó su ruptura. El que hoy existe se compone de cuatro alambres de cobre con doble cubierta de gutta-percha, cuyos alambres reunidos se hallan envueltos por una tela embreada, cubierta á su vez con diez alambres de hierro galvanizado destinados á resistir los choques y el rozamiento, no en manera alguna á funcionar bajo el punto de vista de la corriente eléctrica.

Existe un cable submarino en Irlanda, que enlaza á Holy-Head con Dublin, formado en su núcleo por un hilo de cobre y su cubierta exterior se compone de doce hilos de hierro delgados, el cual se desarrolló y tendió en el fondo del mar en el solo espacio de doce á catorce horas. Otro entre Bélgica é Inglaterra que se estableció en Mayo de 1853, de la longitud de unas 23 leguas, que pesa 500 toneladas inglesas, y fueron necesarios cien dias para su construccion. Otro que atraviesa el Mar Negro, establecido en 1855, cuando la guerra de Crimea para el uso de los ejércitos aliados, entre Varna y el cabo Kaliakra. Pero á no dudarlo, el que ha constituido una empresa titánica ha sido el que ha puesto en comunicacion Europa con América, uniendo el antiguo continente con el mundo de Colon, que ha sido el mejor medio de completar su gran obra y el mas sublime himno eutonado á su memoria. La primera tentativa se verificó en 1858; tenia el cable 800 leguas de longitud, estaba constituido

por siete hilos de cobre retorcidos, del diámetro de diez milímetros, constituyendo un cilindro cubierto por tres capas de guttapercha con hilo de hierro y encima otra cubierta de estopa embreada.

Como es natural, la telegrafía submarina ofreció gran número de dificultades que á primera vista parecieron insuperables. Era en primer término, el aislamiento del hilo conductor, en medio de la inmensidad de los mares, ó sea rodearlo de un cuerpo que tan bien conduce la electricidad como el agua. Pero la guttapercha importada de la China en 1849, vino á resolver el problema y á borrar ese inconveniente del número de las dificultades.

Es una sustancia sumamente aisladora que impide en absoluto toda filtracion ó paso del líquido á través de su masa.

Otro de los tropiezos, era la colocacion, ó sea el arrojar al fondo del mar, sin romperla una maroma de tanta longitud. La colocacion tiene lugar del modo siguiente: el cable se pone en la cala de un buque de vapor y vá á enroscarse alrededor de un gran carrete de madera, situado en la proximidad de las ruedas. Lánzase al mar la extremidad del cable, que por su propio peso baja rápidamente hasta el fondo, cuya operacion delicada necesita alguna práctica, pues nada más fácil que la ruptura producida por el sacudimiento del buque por las olas combatido, ó bien por el propio pesc, que llega á ser enorme, cuando la gran profundidad del mar, impide que se halle el referido cable sostenido en punto alguno.

La comunicacion entre Irlanda y la isla de Terranova en América, se consiguió fácilmente por la extension del cable, que tenia nada ménos que una longitud de 800 leguas, pero por desgracia duró muy pocos dias, pues se interrumpió á consecuencia de una ruptura. Una nueva tentativa verificada en 1865, se malogró asimismo, por haberse roto el cable durante su colocacion, hasta que al año siguiente pudo al fin conseguirse, no solamente su perfecta colocacion, sino tambien recuperar el perdido; de manera que se establecieron dos telégrafos trasatlánticos en vez de uno.

Como es natural, á consecuencia de la diferencia de longitudes, acontece en esta línea telegráfica un fenómeno, que por más que nada tenga de extraño para el que posee, aun cuando no sea más que nociones de cosmografía, llama sin embargo la atencion porque se demuestra de una manera evidentísima. El hecho es el siguiente: un despacho telegráfico transmitido desde un punto cualquiera de Europa, llega seis horas antes á América. Por ejemplo, una casa inglesa que remita un telégrama desde Lóndres á su corresponsal de Nueva-York, á las cuatro de la tarde, llega á este punto cerca de las diez de la mañana del mismo dia, es decir, seis horas antes de haberse transmitido, puesto que viven ese tiempo de retraso con relacion á los europeos.

¡Cuánta maravilla, y cuán grandes son los inventos y progresos que han realizado en esta centuria las ciencias físicas! No es ilusion, no, ni vanagloria ridícula el creer que las futuras generaciones han de señalar esta época como de visible ade-

lanto y portentoso desarrollo para este linage de estudios. ¡Ojalá lo fuera igualmente en todas las manifestaciones de la inteligencia!

V.

Sabido es que los alambres conductores en las líneas telegráficas, son de hierro ó cobre, de un diámetro de cuatro milímetros. Por lo general se emplea el hierro llamado galvanizado, ó sea cubierto de un baño de zinc, cuya operacion se practica limpiando primero el hierro con ácido sulfúrico, y sumergiéndole despues en un baño de zinc fundido. Todo esto tiene por objeto preservar al hierro de la oxidacion.

Los alambres se sujetan á postes de madera, en los que hay unos aisladores de porcelana donde aquellos se adhieren; los mejores son los denominados en forma de campanilla, porque en las lluvias dejan escurrir perfectamente el agua. En los casos en que hay necesidad de formar ángulos, se usan poleas de porcelana, cristal ó barro, así como las uniones de unos alambres con otros se practican, retorciendo la punta de uno de ellos sobre el otro extendido.

Se comprendió á primera vista, así como la experiencia enseñó tambien desgraciadamente, los deterioros, peligros y diversos motivos de destruccion de estos alambres. En efecto, una tempestad, una inundacion, un incendio, un comba-

te, una sublevacion política, criminales que deseen hacer desaparecer todo rastro de su fuga; he aqui otras tantas causas que obligan con mucha frecuencia á costosas obras de reparacion y á permanecer incomunicados mientras estas se practican con puntos importantes. Para obviar hasta cierto punto, dichos inconvenientes, surgió la idea de los alambres subterráneos; pero aunque á primera vista parecian salvadas las dificultades, presentáronse otras nuevas de tanta importancia como las anteriores y casi tan insuperables. En primer lugar, era preciso encerrar los alambres en tubos de una sustancia resistente para evitar que sean atacados por algunos animales subterráneos, y además en un caso de desperfecto ó deterioro, hay precision de recorrer una grandísima extension de terreno hasta encontrarlo, lo que no acontece con los alambres aéreos en que se puede determinar inmediatamente el sitio del siniestro. Se ha abandonado por estas razones, el uso de alambres subterráneos.

Digamos algunas palabras respecto al mecanismo de algunos de los aparatos empleados para la trasmision y recepcion de las señales telegráficas.

El telégrafo llamado inglés, descubierto por Wheastone, está formado de dos agujas imantadas, que por la accion de la corriente eléctrica pueden moverse ó quedar fijas. Los diferentes cambios de posicion sirven de signos telegráficos, que son ya convencionales. Por lo demás, se maneja con facilidad extraordinaria, en términos que muchas veces son niños los encargados de ha-

cerle funcionar, pero en cambio no es económico, pues necesita dos hilos conductores en lugar de uno que basta en el telégrafo más conocido, y al propio tiempo hay que fiar á la memoria todas las señales hechas ó sea los movimientos de las agujas, pues no queda permanente ninguno de los cambios verificados en las mismas.

El telégrafo denominado cuadrante consta de dos aparatos, uno que es el manipulador y otro el receptor. Comunica el primero con la pila y los dos entre sí por medio de los hilos metálicos de que ya hemos hablado. Cada uno de ellos se halla provisto de una esfera, que lleva grabadas las ventisiete letras del alfabeto y en cuya extension se mueve una aguja. En la estacion de partida, se mueve á impulso de la mano del experimentador, pero en la de llegada, se verifican los movimientos de la aguja á expensas de la corriente eléctrica. Cada uno de estos movimientos indica diferentes letras, que se reproducen con exactitud matemática de una manera idéntica en ambos aparatos. La aguja de cada aparato se encuentra en el centro de una rueda que á su vez se halla en la estremidad de una lámina, sujeta á la influencia de un electro-iman. Hoy, sin embargo, está completamente abandonado este sistema, por haber adquirido la supremacia el procedimiento de Morse, ó sea el telégrafo, que por sí mismo escribe los despachos.

Fué inventado por Morse en 1837, en Nueva-York, y adoptado primero en los Estados-Unidos; pero despues ha recibido la sancion y el aplauso en el resto del mundo civilizado. Se compone de

dos aparatos, como sucede en estos casos, que son el manipulador y el receptor, y la pila que de ordinario se emplea es la de Daniel. El receptor tiene un aparato de relojería encerrado en una caja que imprime un movimiento uniforme. Por cima de esta caja hay una rueda, alrededor de la cual se halla arrollada una tira de papel que á su vez es recogida, como en un laminador, por dos cilindros. A la derecha hay un electro imán doble, y á poca distancia una lámina de hierro que está sujeta á una palanca, en cuyo extremo hay un punzon que puede impresionar ó dejar de hacerlo á la tira de papel, segun se halle ó no en contacto con ella, á consecuencia de las atracciones ó repulsiones que experimentará con la corriente eléctrica. Diferentes combinaciones de puntos y rayas ocasionadas por este punzon, dan origen á las distintas letras del alfabeto.

El aparato de trasmision se compone de un boton metálico, fijo á una pequeña lámina elástica que, en atencion á su elasticidad, posee una tendencia constante á levantarse. Oprimiendo con el dedo este boton, se halla dispuesto de modo que puede alternativamente establecerse ó interrumpirse la corriente. La práctica del operador hace que sean puntos ó rayas más ó menos largas las que en la estacion de llegada se producen y den origen á signos diferentes.

Este es, pues, el aparato del físico Morse, cate-drático de los Estados-Unidos, cuyo invento tuvo lugar el 19 de Octubre de 1832 á bordo del vapor *Sully*, á su regreso de Francia á América.

Hay tambien el telégrafo de Froment, más com-

plicado que el de Morse, y fundado en análogo principio, y el de Dujardin, que es tambien una modificacion al de Morse. Es un cilindro giratorio que sostiene una hoja de papel y debajo una palanca que lleva un estilete con una pluma que en su posicion normal se halla dentro de un depósito con tinta. Al atravesar la corriente, dá la pluma un golpe en el papel y forma un punto, cuyo número y distancias serán las que indiquen los diferentes signos. A la verdad, no son grandes las ventajas que ofrece, por cuyo motivo se ha aceptado en muy pocas partes.

Debemos tambien hacer mencion de los telégrafos electro-químicos. Entre las propiedades que caracterizan á las sales, se encuentra la de ser descompuestas por la accion de la corriente eléctrica, y esta propiedad se ha utilizado para la trasmision de señales. Bain fué el que primeramente lo propuso, y Ponget introdujo muy notables modificaciones. Las tiras de papel que con este objeto se emplean, se preparan del modo siguiente:

Se impregnan primero en una disolucion formada de 150 partes de nitrato amónico, 5 de cianuro ferroso-potásico y 100 de agua. El aparato, por lo demás, tiene igual mecanismo que el de Morse: un cilindro que gira mediante un aparato de relojería, cuyo cilindro está unido al polo negativo de una pila establecida en la localidad, porque la de la otra estacion no tendria suficiente energia, y el papel preparado está dispuesto de modo que pasa la corriente al través del mismo. Cuando este acto tiene lugar, se descompone el

cianuro ferroso potásico formándose azul de Prusia, ó sea cianuro ferroso férrico. Por consiguiente, se producirán trazos azules más ó ménos largos, que indicarán las diferentes señales.

Tambien se han ideado telégrafos de campanillas, donde el número de golpes, ó la prolongacion de un sonido ó série de sonidos, indique determinadas señales; así como otros que imprimen los despachos, ofrecen grandes dificultades en la práctica, y sus ventajas no merecen los sacrificios que impone su empleo.

VI

La telegrafía náutica, destinada á transmitir las señales en el mar y de tanta importancia para los navegantes, es una aplicacion de la telegrafía aérea.

La primera idea de telégrafo marino se debe al vice-almirante Rosily, en 1806, y despues en 1853 Reynold Chauvancy perfeccionó y simplificó considerablemente. Conócense con la denominacion de semáforos, y generalmente consisten en ruedas ó aspas que se mueven alrededor de un eje y aceptan diferentes formas, que indican señales determinadas. Se hallan colocados en las costas, y pueden evitar en ocasiones naufragios y otras catástrofes tan frecuentes por desgracia en los viajes marítimos.

Por lo demás, ocurren en las líneas telegráficas

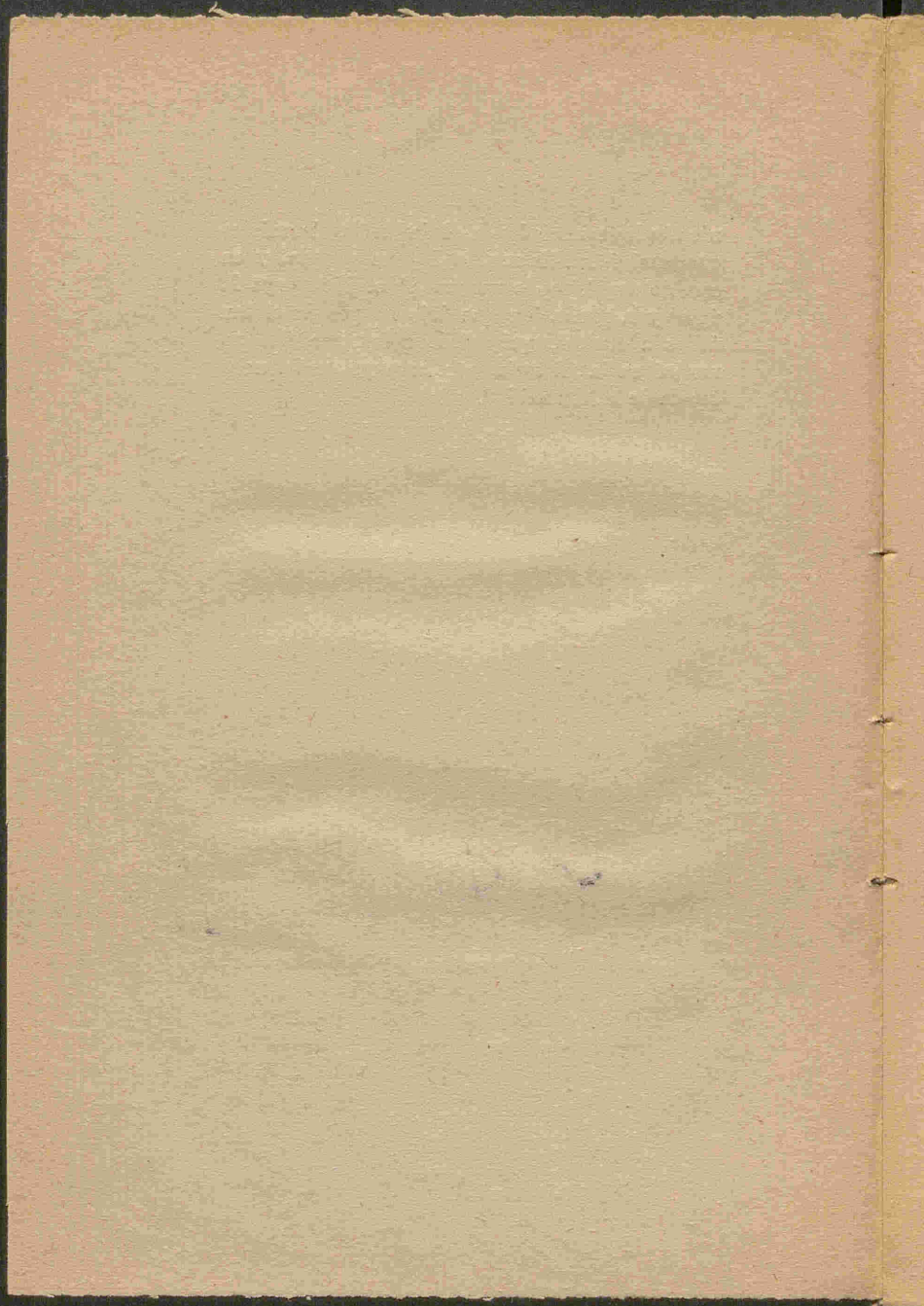
aéreas diversidad de accidentes, los cuales obligan á establecer un numeroso personal, cuyos gastos son de alguna consideracion, destinado á remediar los desperfectos ocasionados.

La electricidad atmosférica es casi siempre la causa de las alteraciones que experimentan la trasmision de los despachos. A veces se desimantan las agujas de los galvanómetros y se ocasionan fenómenos que alteran más ó ménos profundamente los aparatos. Para evitar esto se han propuesto los pararrayos.

Tambien se ha observado que pueden ejercer influencia unos sobre otros, los diferentes hilos de una misma línea. En el caso de que los postes estén húmedos y haya cuerpos extraños que establezcan entre los hilos comunicacion, parte de la corriente pasa de uno á otro hilo, y en ocasiones, sobre todo despues de las grandes lluvias, pueden llegar hasta perturbar el tránsito de las comunicaciones.

Pudieran citarse algunos accidentes ocurridos en las líneas telegráficas, que son notables por circunstancias especiales, como el que tuvo lugar en Marzo de 1847, en la costa Atlántica de América, que produjo grandísimos desperfectos en la línea de Nueva Brunswick á Filadelfia, en términos de no quedar apenas poste alguno en pié, en un espacio de 50 millas, y otros varios acaecidos en España, Francia é Inglaterra, en diferentes épocas. Pero son tan inmensas las ventajas que la telegrafia eléctrica reporta y de tanta y tan inmensa trascendencia los servicios que presta, que bien pueden calificarse de ligerísimos inconven-

nientes los enunciados, al lado de los beneficios que suministra. Es mucho lo que nos da, y en cambio poquisimo lo que nos pide. Bien naya la época y la generacion que deja en pos de sí tan útiles adelantos, que puede asegurarse que no morirá en la historia, por larga que sea la existencia de la humanidad.



HISTORIA DEL DIAMANTE

Y ALGUNOS DETALLES DEL MISMO

1

La estimacion que á los ojos de la sociedad posee esta piedra, en términos de representar valores de inmensa consideracion, suficientes en muchos casos para constituir la fortuna de un soberano, estimula poderosamente la curiosidad de conocer todo lo relativo á la misma. Es el hombre de ciencia quien puede suministrar tan interesantes detalles, por más que á sus ojos no tenga el diamante más interés que la que ofrece un cuerpo en el estado cristalino, siendo esta sustancia, cuando no se halla en esa forma, abundantísima, y encontrándose con extraordinaria profusion extendida en la naturaleza. El diamante no es otra cosa más que el carbono puro y cristalizado. Es una de las maravillas que la diferencia de estado molecular puede producir en un cuerpo.

En efecto, ¿quién que carezca de conocimientos químicos, podrá sospechar que es idéntico el car-

bon que en la chimenea se consume, á la preciosa piedra de valor inmenso que ostenta en el anillo de su dedo ó en la magnífica presea que adorna el cuello de elegante dama? Pues nada más cierto, ni nada tampoco más fácil de probar, como después diremos al hablar de los experimentos que, acerca de este asunto, practicó el gran Lavoisier, la figura más grande de la química.

Es, sin embargo, una cristalización que ha efectuado la naturaleza y que todavía el hombre no ha conseguido en su laboratorio, sino de un modo muy imperfecto, en términos de poder asegurarse que el problema de cristalizar el carbono, ó sea de producir artificiales diamantes, se encuentra todavía esperando su resolución. Pero es una esperanza que no debe darse por perdida, ni un hecho digno de figurar entre las quimeras de calenturiento sueño. No; la ciencia nos ha revelado el secreto de su naturaleza. Confíemos que también nos dirá el camino de llegar en el terreno de la práctica á producirle con todos sus cambiantes, con sus brillantes destellos, con todos esos torrentes de luz y colores que tanto contribuyen á considerar al diamante como la primera entre las piedras preciosas.

II

Acontece con este cuerpo, lo que con otros varios de índole análoga, y es la aplicación de un mismo nombre á objetos diversos. El *adam* de

Homero, no es indudablemente nuestro diamante.

Por lo demás, le atribuían los antiguos propiedades milagrosas, y á esto atribuye Barthelemy el que haya en todo tiempo sido preciadísimos adornos de las damas. Dice este autor, que liberta al que lo lleva de sus enemigos, le precave contra los malos sueños y los fantasmas; es un contraveneno y ahuyenta el espíritu del mal.

Estas ideas, que hoy aparecen ridículas en extremo, se explica perfectamente que fueran acogidas en los albores del décimo cuarto siglo, en cuya época predominaba de un modo extraordinario la inclinación á lo maravilloso y sobrenatural.

El primero que realmente emitió algun pensamiento verdadero y digno de figurar en la historia de este asunto, relativo á la naturaleza del diamante, ha sido Anselmo Boece de Boot, autor de una obra sobre piedras preciosas, titulada: *El perfecto joyero*, publicada á principios del siglo xvii. Dice este autor, que el diamante tiene la propiedad de recibir el color que se le aplica y los rayos de luz que lanza adquieren intensísimo brillo. Este efecto es privativo de esta piedra, y añade, que el color ó tinte que se le comunica, se hace con almáciga purificada, ennegrecida con negro de marfil: una vez calentada esta mezcla, se aplica al diamante tambien caliente. Dice que la mútua union del diamante con la almáciga, depende de la semejanza que estas dos sustancias presentan entre sí. Supuesto que la almáciga es de naturaleza ígnea, es prueba que el diamante es

tambien ígneo. La circunstancia de atraer, cuando se le calienta, las pajitas pequeñas, de igual manera que lo hace el ámbar amarillo, que es de naturaleza ígnea, contribuyó á corroborar más todavía la opinion de Boot.

Newton, el eminente Newton, uno de los más grandes génios, que para gloria y adelanto de las ciencias exactas ha producido la humanidad, indicó poco despues la naturaleza combustible del diamante. Fundóse para sentar esa opinion, en que posee la refraccion sencilla, al propio tiempo que una gran potencia refringente, cuyos fenómenos habia observado en diversos cuerpos combustibles.

Por instigacion del gran duque Cosme III, los académicos de Florencia Arerani y Fargioni, en 1694, demostraron que el diamante es susceptible de quemarse cuando se expone en el foco de un espejo ustorio. Francisco Estéban de Lorena hizo análogos ensayos en hornos de forja.

Desde 1766 á 1772. Rouelle, D'Arcet y otros demostraron que el diamante no se destruye por la accion de una temperatura elevada, fuera del contacto del aire.

Macquer observó el año 1771 que el diamante, puesto en circunstancias convenientes, ardia con una llama débil.

Lavoisier, fué el que dijo en este asunto, acaso la ultima palabra, pues demostró que el producto de la combustion del diamante en el oxígeno puro, era el ácido carbónico, cuyo hecho fué corroborado por su contemporáneo Guyton de Morvean, y este ácido carbónico es exactamente igual al que algu-

nos años más tarde han obtenido Dumas y Stáss, en sus brillantes trabajos acerca de la síntesis de este gas.

Los experimentos de Lavoisier se repitieron por Smithson Tennant y Allen y Pepis, y por último por Humphry Davy en 1814, que llegó hasta medir el volumen del ácido carbónico producido.

Se halla por lo general el diamante en terrenos llamados de trasporte; en la India, en Golconda y Visapour; en el Brasil, en la provincia llamada de Minas Geraes y en los montes Ourals principalmente en su pendiente occidental en los terrenos que separan la Rusia de la Siberia, y al descubierto en la roca denominada Itacolumi, así llamada porque existe en el pico de Itacolumi. La recolección puede practicarse en la India por todos, previo el pago de un impuesto; lo cual no sucede en el Brasil, que se practica la explotación por cuenta del Estado, en lo que hay empleados gran número de esclavos sujetos á rigurosísima vigilancia, á pesar de cuya precaución no pueden impedirse gran número de robos, como lo demuestra el venderse despues de contrabando bastantes diamantes. A fin de evitar estas defraudaciones y escitar el celo y fomentar su fidelidad, se les ofrecen premios de alguna consideración, y hasta su libertad, cuando el diamante llega á 18 quilates.

El diamante es el cuerpo de mayor dureza que se conoce, pero al propio tiempo es sumamente frágil y susceptible de reducirse á polvo.

En España, segun el Sr. Schulze, se hallan,

aunque microscópicos, en Galicia, Rúa de Foz y Lousada, y en las arenas auríferas del río Sil.

Durante mucho tiempo se han usado los diamantes conforme la naturaleza los presentaba, hasta que en 1576 Luis de Berquem, habitante de la ciudad de Brujas, descubrió el medio de tallarlos, es decir, de darles formas regulares, valiéndose del pulimento y frotacion con su mismo polvo, cuya operacion, si bien es cierto que comunica al diamante brillo y le proporciona condiciones de belleza, tambien ocasiona una pérdida muy considerable. El primer diamante tallado lo adquirió Carlos el Temerario, duque de Borgoña, que al año siguiente de su adquisicion perdió en la batalla de Grandson, no sin haber espléndidamente recompensado á Berquem. Hoy día, puede decirse que casi monopoliza Amsterdam el arte de tallar el diamante, dándosele la forma de brillante, que es la más estimada, así denominado, cuando está montado al aire, conociéndose además las tallas en rosa ó forma de pirámide y en tabla.

III

Generalmente el diamante es incoloro, pero en ocasiones ofrece diversas coloraciones que le hacen sumamente estimable. El matiz azul, el verde, el amarillo y el negro, á veces se presentan en el diamante, que los hacen estimadísimos, sobre todo en el último caso, y adquieren fabulosos precios los que en tal condicion se encuentran.

Pesa tres veces y media más que el agua destilada. Es mal conductor de la electricidad, y sometido á la insolacion se hace fosforescente. Sus formas cristalinas son el cubo y el dodecaedro romboidal, al infinito modificadas por gran número de truncaduras, observándose á veces que las intersecciones de las caras constituyen aristas curvilíneas.

La elevadísima temperatura producida por seiscientos elementos de la pila de Bunsen, ocasiona un reblandecimiento en el diamante, pero no su fusion completa. Así es que todas las tentativas para cristalizar el carbono y producir diamantes artificiales, han sido hasta ahora infructuosas. Ni la fusion, ni la volatilizacion han podido ser aplicadas: solo la fundicion de hierro, ó sea el hierro colado, es el único que puede disolver el carbono y dejarle depositar por enfriamiento; pero el carbono así separado no es el cristal incoloro de reflejos deslumbradores, sino un cuerpo opaco y negro, sin apenas brillo y de aspecto del lapiz-plomo ó grafito.

El año 1851, los mineralogistas Rivot y Dufrenoy, indicaron la existencia de una variedad de diamante de color negro, fractura gris, amorfo, de dureza algo inferior á la del verdadero diamante y de una densidad próximamente igual. Practicado el análisis, resultó ser un cuerpo que contenia 93 por 100 carbono y el resto de arcilla ferrugínea.

Los esperimentos practicados por Despretz, han demostrado que no es una temperatura excesivamente elevada lo que favorece la formacion

del diamante, puesto que colocado á los extremos de dos conos de carbon formando los polos de una energética pila, se observa que se hincha considerablemente, produciendo en último resultado una masa quebradiza parecida al coke. Estos datos tienen importancia bajo el punto de vista geológico, ó sea en la geogenia del diamante para explicar su produccion en la naturaleza.

Tambien presenta el diamante agrupamientos parecidos á los que llaman los mineralogistas trasposiciones, hemitropias ó maclas, que Romé de L' Isle ha descrito con la denominacion de diamantes triangulares.

La causa del brillo extraordinario que presenta el diamante, es su gran refringencia y perfecta transparencia, así como tambien su índice de refraccion, sin embargo de que hay algunas otras piedras preciosas que le tienen mayor, como el zircon y la espinela. Su gran transparencia, en efecto, hace que su poder de absorcion de la luz sea muy débil y de aquí ese brillo de una intensidad tan inmensa, tan superior á casi todos los cuerpos conocidos.

Todas estas propiedades, unidas á su escasez, contribuyen, como hemos dicho, á que tenga el exorbitante precio que presenta en el mercado de joyería, solo al alcance de las acomodadas fortunas. Reune las dos condiciones, de ser el cuerpo más duro y más brillante de todos los que están dotados de transparencia, porque aún cuando hay algunos que por su brillantez le igualan, los deja muy atrás cuando, bajo el punto de vista de la dureza, con él se parangonan. En efecto; con

vidrio preparado de un modo especial, muy cargado de óxido plúmbico, se preparan diamantes artificiales, con gran brillo á la luz artificial, pero susceptibles de ser rayados por cualquier cuerpo, y que no pueden, en una palabra, sostener la competencia con el verdadero diamante, por el cual pasan los años y los siglos sin experimentar pérdida en su belleza, con el mismo pulimento é iguales luces que tenia cuando salió de las manos del lapidario.

Ordinariamente, los diamantes son pequeños: cuando ofrecen un volúmen más considerable, su precio adquiere exorbitantes proporciones. Su valor aumenta en la proporción del cuadrado de su peso, y la pérdida que experimenta en la talla se calcula en la mitad de lo que pesaba cuando bruto.

IV

Como consecuencia del tamaño diminuto que por lo general ofrece esta piedra, cuando excede de esos límites, adquiere celebridad. Por eso consignan todas las obras los diamantes de mayores dimensiones, citándolos como rarezas y como objetos dignos de curiosidad.

El diamante mayor que se conoce es el del Radjhá de Mattan, en Borneo, que pesa 367 quilates, es decir, más de 75 gramos. Sigue á éste en magnitud el del emperador del Mogol, que pesa 279 quilates, de la magnitud de medio huevo de ga-

llina. El viajero Tavernier lo tasó en 12 millones de francos, aún cuando esta tasacion, en concepto de algunos, merece rectificacion en el sentido de subirla. En la India le denominan montaña de luz (*Koh-i-noor*), y ha pasado á diferentes manos como botin de conquista en las guerras de aquel país. Hoy le posee el emperador.

El del emperador de Rusia pesa 195 quilates, es de forma elipsoidal y del tamaño de un huevo de paloma. Formó primeramente el ornamento del trono de Skah Nadir, y lanzado despues al comercio, fué vendido por un armenio á la emperatriz Catalina II, mediante una suma de dos millones de francos, más una pension vitalicia.

Hay tambien el de Aghrah, cuyo peso es 475 quilates.

El de la emperatriz de Austria, que perteneció al gran duque de Toscana, pesa 139 quilates, y está tasado en 2.600.000 francos. Tiene el inconveniente de ser algo amarillento, está tallado en rosa y con mala configuracion.

El denominado Regente de Francia ó Pitt, porque fué comprado durante la minoría de Luis XV siendo Regente el duque de Orleans, á un inglés llamado Pitt. Se pagó por él 2.500.000 francos, aunque es apreciado en mucho más, por su hermosura sin igual bajo todos conceptos. Antes de la talla, en cuya operacion se emplearon dos años, pesaba 410 quilates, y despues quedó reducido á 136. Son tambien dignos de mencion el diamante inglés regalado á Tete Ali Shah por Jorge IV, que pesa 73 quilates, y el *guli cheft ali*, ó flor de melocoton en el mismo país, de 62 quilates.

De consiguiente, entre los diamantes de Europa, el primero es el Regente, y entre los que proceden del Brasil, el perteneciente á la corona de Portugal.

Son algun tanto extensos los usos del diamante. El polvo se emplea en el pulimento de las piedras preciosas y para tallar el mismo cuerpo. A causa de su dureza lo utiliza la industria vidriera para rayar el cristal y el vidrio, y en relojería para algunas monturas delicadas. Desde luego se comprende que á estos objetos han de destinarse aquellos diamantes que por su tamaño diminuto y sus malas condiciones, no sean susceptibles de aprovecharse en joyería, cuyo arte es el que lo emplea en mayor escala y con superior estimacion.

Las aplicaciones que se dieron en lo antiguo al diamante bajo el punto de vista médico, se han desechado por completo, habiéndose justamente borrado del catálogo de los medicamentos. El concepto de anti-disentérico y de disminuir los estragos de la embriaguez, carece por completo de fundamento. Tambien se indicaron sus peligros como veneno mecánico, á consecuencia de su extraordinaria dureza.

De todos modos, es el diamante un cuerpo cuyo estudio interesa sobremanera, y cuyo exacto conocimiento sólo puede darlo el que ha saludado las ciencias físicas y naturales.

20

EL DESCUBRIMIENTO DEL FOSFORO.

Hé aquí uno de los asuntos que se encuentran comprendidos dentro de los dominios de la historia de la química, y cuyo interés universal se halla fuera de toda duda. La ciencia química que tantos servicios presta á la sociedad, en diversidad de conceptos; que de día en día está realizando maravillosos adelantos y que puede calificarse de huésped en el mundo el que ignora siquiera sus rudimentos, va interesando cada vez más cuanto se refiere á su pasado, á las evoluciones que han tenido lugar en ella y á las metamorfosis ocasionadas en su crisálida para dar origen á la multicolor mariposa, que tanto sorprende por su belleza como por su grande utilidad.

Al recorrer sus páginas nos hallamos con multitud de asuntos, no sólo interesantes para una profesion ó ciencia determinada, sino de utilidad comun al industrial y al médico, al literato y al filósofo, al jurisperito y al hombre de administracion, fuente cuyas aguas han de regar todos los terrenos y ambiente cuyas áuras han de vivificar todos los pechos.

Nada más importante, en efecto, que conocer el origen de sustancias como el fósforo, que á todas horas se hallan en nuestras manos y pueden producir la luz y la muerte, es decir, la vida universal y su total y absoluta destruccion.

Digamos, pues, algunas palabras respecto á su historia.

Habia transcurrido más de la mitad del siglo xvii. Todavía las creencias erróneas de la antigua alquimia continuaban en vigor y no se habian dado al olvido muchos de sus quiméricos ensueños, cuya total desaparicion estaba reservada á los últimos años de la pasada centuria, con la creacion de la ciencia química que inmortalizó al gran Lavoisier, cuya figura atravesará las generaciones, cual claro sol cuyos fulgores no se apagan. Las condiciones supremas de la humana ventura, sintetizadas en las palabras de Goethe, *el oro da el poder, no hay goce sin salud y una larga vida equivale á la inmortalidad*, creian encontrar los que al arte de la alquimia se entregaban, en la llamada piedra filosofal, de cuyo hallazgo en pos marchaban llenos de ilusion y fe, y prescindiendo de sus erróneos fines, fundaron, sin darse cuenta de ello, el pedestal donde descansa magestuosa la moderna ciencia química.

En efecto, los múltiples trabajos que iban encaminados á la transformacion de vil metal en oro, para despues emplearle como precioso medicamento, considerando, segun ellos, que al propio tiempo que proporciona el disfrute de los gocees materiales llevaba en sí la salud y la vida, han suministrado á los modernos químicos materiales

copiosísimos con que enriquecer el arsenal de su ciencia, destinada sin duda alguna á prestar señalados servicios sociales.

Al número de estos laboriosísimos soñadores, para quienes debe guardar la historia consideración y señalado aprecio, y no en manera alguna severidad inexorable, pertenecía en la ciudad de Hamburgo el año 1669, un comerciante desgraciado en sus empresas mercantiles, llamado Brandt, que se entregaba á los trabajos de la alquimia, deseoso sin duda de encontrar en estas investigaciones el desquite de sus malogrados negocios. Parece ser que el indicado Brandt se dedicaba en aquella ciudad, con más ó menos trasgresión de las leyes, al ejercicio de la medicina y la farmacia, y que descubrió en la orina humana un cuerpo que tenía la propiedad de lucir en la oscuridad. La etimología de la palabra *fósforo* (1) (que tal es el nombre del cuerpo descubierto), da desde luego á conocer esta particularidad. De consiguiente, Brandt, en 1669, descubrió el fósforo. Pero existen en el referido descubrimiento algunos detalles dignos de no pasar desapercibidos.

Parece ser que Juan Kunckel, catedrático de química de la Universidad de Wittemberg, que mereció las mayores distinciones de los reyes Federico Guillermo y Carlos XI de Suecia, se vió obligado á emprender un viaje á Hamburgo, donde le dijeron que existía un arruinado negociante llamado Brandt, quien había encontrado un cuerpo que en la oscuridad lucía. Trató inmediatamente

(1) De dos griegas *phos* luz y *phor* conducir.

Kunckel de conocer el medio de que se habia valido para conseguir su objeto, pero llegó tarde, pues habia vendido su secreto en 200 thalers (3.000 reales próximamente) á un tal Krafft y no podia en su consecuencia acceder Brandt á la demanda de Kunckel. Partió éste, pues, de Hamburgo, sin haber conseguido su objeto, y suplicó desde Wittemberg repetidas veces á Brandt que le revelara su secreto, el cual le contestó por vez postrera que su arte era inspiracion divina y le era de todo punto imposible la revelacion. Vista la ineficacia de todas las gestiones, dedicóse Kunckel á investigar por sí la resolucion del problema, y habiendo sabido que empleaba Brandt como primera sustancia, enorme cantidad de orina, no dudó un instante que habia de ser este el certero camino para llegar al objeto deseado. Efectivamente, segun describe detalladamente Homberg, el procedimiento de que Kunckel se valia estaba reducido á una descomposicion por el fuego en una retorta de gres, de la orina evaporada á sequedad hasta casi carbonizarla y mezclada con doble de su peso de arena fina, recibiendo el producto de esta descomposicion en adecuada vasija con agua.

Añade, que despues de apagado el fuego, no debe separarse inmediatamente el recipiente, sino que hay precision de esperar á que se enfrie, para evitar su inflamacion. El fósforo, dice, se condensa en forma de nubes blancas, que se adhieren á las paredes del recipiente en forma de pedícula amarilla, ó bien cae al fondo del mismo, en forma de pequeños granitos, semejantes á menudísima arena. Estos granos pueden reducirse á pedazos ma-

yores y darles la forma que se desee, poniéndolos en agua caliente donde se funde como la cera, y luego en moldes de hoja de lata, para sumergirlos despues en agua fria, hasta que se solidifiquen y se formen cilindros.

Esta es, pues, la historia del fósforo, referida por Homberg, y que no vacila Hoefer, (historiador de la química, bastante digno de aprecio, aunque inferior á Hermann Kopp), en calificar del descubrimiento más interesante hecho por la química en el siglo xvii.

La ciencia moderna ha modificado, como es consiguiente, de un modo notable los procedimientos para obtener el fósforo, y así lo testifican los nombres de Scheele, Marcgraff, Cary-Martrand y Woeler, como los importantísimos trabajos acerca de este cuerpo del inmortal Berzelius, de Mitscherlich, de Graham, Dessains, Marchand, Fischer, Thenard, Henri Rose, Regnault, Schræter y otros varios que han intervenido en el estudio del descubrimiento.

Son, entre todos, muy dignos de mencionar los progresos que ha tenido la historia del fósforo, debidos á Thenard y Schroeter, por lo que se refiere á los llamados estados alotrópicos ó sea modificaciones en sus moléculas, que ocasionan diferentes propiedades, sin embargo de permanecer idénticos los caracteres esenciales.

Thenard observó, que calentando el fósforo debajo del agua, á la temperatura de setenta grados centígrados y haciéndole caer en una masa de agua á cero grados, se convertia en una sustancia negra, que es el llamado fósforo negro.

En el año 1848, dió Schroeter un procedimiento fácil para obtener el fósforo rojo, ó sea el fósforo amorfo, que consiste en exponer el fósforo á la accion de la luz radiante y á una temperatura de doscientos cuarenta grados, en la atmósfera de un gas que no ejerza accion alguna química sobre el fósforo, por ejemplo el ácido carbónico. Aun cuando hoy se conocen otros procedimientos que son preferibles, para llegar á este resultado, no por eso es ménos digno de ser consignado el nombre de este autor, tanto más, cuanto que el objeto de este método es llegar á conseguir un fósforo que no sea venenoso, lo cual produce grandísimas ventajas en los multiplicados usos que tiene, cuando es manejado por toda clase de personas, muchas de ellas faltas de la prudencia necesaria para tener en sus manos un cuerpo tan delicado.

Pero no debe darse al olvido al tratar del descubrimiento del fósforo, el nombre del irlandés Roberto Boyle, que puede afirmarse que en su época personificó de una manera exacta todo el movimiento científico en Europa. No bien se ofrecia un punto oscuro, en un descubrimiento cualquiera, cuando empleaba toda su actividad en conocer los detalles del mismo, propagarle y poner en evidencia su importancia.

Sus Memorias acerca de los *fósforos naturales y artificiales*, encierran preciosos documentos de inestimable valor para la historia de la química. Sus observaciones datan del año 1667 y son anteriores al descubrimiento de Brandt. Llama artificiales á los fósforos que no lucen en la oscuridad,

sino despues de haber sido préviamente expuestos á la accion de los rayos solares, como el fósforo de Bolonia (sulfuro bárico), y el fósforo propiamente dicho, que no necesita esa operacion prévia para lucir en la oscuridad.

Con el nombre de fósforos naturales designa á los peces que son luminosos en la oscuridad, ó fosforescentes, y algun cuerpo mineral que tiene análoga propiedad.

Por alguna ligera aunque vaga indicacion de Krafft (comprador del secreto de Brandt), pudo llegar á conseguir pedazos de fósforo hasta el tamaño de guisantes, cuyas propiedades á la perfeccion describe, y no se olvida de señalar los peligros que corre el que lo maneja con imprudencia. La indicacion que Krafft hizo á Boyle, fué el decirle que la principal materia de su fósforo, era *alguna cosa que pertenecía al cuerpo humano*.

Boyle preparó el fósforo, haciendo un extracto de la orina humana, sometién-dole despues á la destilacion seca, préviamente mezclado con tres veces su peso de arena muy fina. Perfectamente mezcladas estas sustancias, se introducen en una retorta, á la que se adapta un gran recipiente con bastante cantidad de agua. Bien tapadas las juntas del aparato, se aplica fuego gradualmente hasta que se aumenta de un modo considerable. Por este procedimiento, dice, se producian abundantes vapores blancos, parecidos á los que se forman en la destilacion del aceite de vitriolo, y en el último período pasaba una sustancia sólida que se reunia en el fondo del recipiente.

Al fósforo le denominó Boyle *glacial noctiluca*.

De consiguiente, en resumen, la gloria del descubrimiento del fósforo pertenece en primer término á Brandt é inmediatamente despues á Kunkel y á Boyle, que aislados por su parte y en fuerza de constancia y laboriosidad sumas, con solo un dato llegaron á resolver el intrincado problema.

Pero permaneció todavía algunos años dentro de las sombras del misterio el método de la obtencion del fósforo, temerosos sus autores de que estuviese en las manos del vulgo un cuerpo en cuyo manejo habia tantísimo peligro. Así es, que durante mucho tiempo un farmacéutico de Londres llamado Hankwitz, que poseia el secreto comunicado por Boyle, suministró á Europa fósforo durante un largo período, por lo que se le denominó *fósforo de Inglaterra*. Por último, Homberg, discípulo de Kunkel, extrajo el fósforo ante una comision de la Academia de Ciencias de Paris, cuyos individuos Hellot, Dufay, Duhamel y Geoffroy, se encargaron más tarde de publicar, como aparece en 1737 con la firma del primero en la coleccion de Memorias de esta Corporacion.

En 1769, Gahn y el eminente químico sueco Scheele, uno de los titanes de la ciencia, demostraron la presencia del fósforo en los huesos, en términos, que todavía se sigue por algunos (aunque muy pocos) fabricantes, el procedimiento del último de estos autores.

Pero es tal la importancia del cuerpo de que tratamos, que los químicos y médicos más notables de Alemania, Inglaterra y Francia, se han ocupado de su estudio, ya con relacion á sus ca-

ractères, ó ya tambien por su accion en el organismo. Entre estos merece particular mencion Mitscherlich. Este notabilísimo sabio, ya muy conocido por los grandes descubrimientos que ha llevado á cabo en las ciencias fisico químicas, ha dejado tambien honrosa huella en el estudio del fósforo, pues ha legado un procedimiento para investigarle en los casos de envenenamientos.

Se funda el método de Mitscherlich en la propiedad que posee el fósforo de ser luminoso en la oscuridad. Se emplea un aparato, mediante el cual se reduce al estado de vapor la sustancia donde se sospeche que existe el fósforo, y este vapor se condensa en un tubo convenientemente enfriado, operando en la oscuridad. En el caso de existir fósforo en la materia sometida al ensayo, se observarán ráfagas luminosas características que no dejan la menor duda sobre el particular.

Desgraciadamente, es un problema que no faltan ocasiones frecuentes de resolverle, pues la profusion con que se halla á merced de toda clase de personas el fósforo, es la causa de que figure en tan grande escala en la estadística de los medios de envenenamiento.

Las combinaciones que origina el fósforo dando lugar á multitud de compuestos, las utilizan la medicina, la farmacia, la química, la agricultura y la industria, y de aquí que sean incalculables las ventajas que en todas estas manifestaciones de la humana actividad presta este cuerpo. Es el pequeño núcleo que ha formado la inmensa bola de nieve de gigantesco aspecto; la gota de agua que sin cesar sumándose, ha constituido el caudaloso rio.

HISTORIA DEL TERMOMETRO.

I

Es en extremo curioso saber cuál ha sido el principio y vicisitudes de un instrumento que la ciencia y el vulgo conocen y emplean en multitud de ocasiones, y cuyos datos, tan frecuentemente consultados, ponen de manifiesto su indiscutible importancia.

Una de las propiedades generales que el calórico posee, es la de dilatar los cuerpos aumentando su volumen, y este es el procedimiento á que desde luego se acudió, para medir las temperaturas, que es el objeto del termómetro.

Su etimología de *termos*, calor, y *metron* medida, indica desde luego su interesante aplicacion y la propiedad de su nombre.

A principios del siglo xvii existia en el Norte de Holanda un aldeano llamado Cornelio Drebbel, cuyo superior ingenio le hizo concebir un medio para medir temperaturas, aunque lleno de imperfecciones, pero que al fin tenia algun fundamento

y servia para resolver, siquiera con poca exactitud, el problema. Drebbel ha sido, pues, en concepto de muchos, el inventor del termómetro. Sin embargo, no hay conformidad de pareceres en cuanto á este modo de ver. Hay algunos que lo atribuyen á Galileo, á Rogerio Bacon otros; al médico veneciano Sanctorius alguno, y aún no falta quien adjudica la gloria á personas del todo desconocidas en los anales de la ciencia.

El aparato que dió á conocer Drebbel, y que por vez primera vez se usó en Alemania en 1621, era únicamente el rudimento y el embrion del termómetro, con bastantes imperfecciones y que sólo suministraba muy erróneos datos. Consistia en un tubo de cristal cerrado en su extremidad superior, lleno de aire. La extremidad inferior, que estaba abierta, penetraba en un líquido, que las variaciones de temperatura hacian subir ó bajar en el referido tubo, al lado del cual habia una regla dividida, cuyas divisiones marcaban los grados termométricos. Con esta sencilla enumeracion es suficiente para comprender lo distante de la exactitud que se encontraria tan defectuoso instrumento, que sólo citamos en concepto de cronistas históricos, y para señalar el punto de partida de un interesantísimo asunto de la ciencia física, pero nunca para colocar el objeto de la descripcion entre los termómetros que merezcan el verdadero título de tales.

En primer lugar, los grados no se refieren á término alguno conocido, y el ascenso y descenso del líquido dependen, no sólo de la temperatura, sino de la presión atmosférica, dos motivos pode-

rosos para que desde luego le rechacen la ciencia y el buen sentido.

II

Al ensayo hecho por Drebbel siguió el termómetro de Florencia, ó sea de la Academia del Cimento, sociedad que existía á mediados del siglo xvii. Por esta época idearon los académicos de la indicada corporacion otro termómetro, que tendía á perfeccionar el anterior. Se componía de una esfera de vidrio á la que estaba soldado por un extremo un tubo de la misma sustancia y cerrado por la otra extremidad. No era ya la dilatacion del aire lo que marcaba las diferencias de temperatura, sino un líquido coloreado, que era el alcohol teñido por el carmin. Para graduarle, trasladábanle á un sótano y el sitio donde la columna líquida llegaba se consideraba como punto de partida, dividiendo en cien partes iguales la porcion colocada en la parte superior y en otras ciento la inferior.

Gran número de años fué empleado por los físicos el termómetro de la Academia del Cimento, aunque desde luego se puede comprender cuál era el mayor de sus defectos, lo arbitrario del punto de partida, porque la temperatura de un sótano es en extremo variable, según las estaciones, las localidades, hora del día en que se considere, etc. Por eso no eran comparables los termómetros de diferentes países, reinando un completo desórden en lo que á temperaturas se refería.

Renaldini, físico de Pádua, fué el primero que

propuso la adopción de puntos fijos en la escala termométrica, sin embargo de que no realizó en la práctica lo que de un modo tan brillante concibió bajo el punto de vista teórico, estando reservada al eminente físico inglés Newton la gloria de la construcción de un termómetro de indicaciones comparables, que lleva su nombre.

Consiste este termómetro en un tubo de cristal exento de aire, en su extremidad superior cerrado y en la inferior terminado por un depósito de forma variable. El líquido que se usaba para las indicaciones era aceite de ino, y los puntos elegidos como fijos, la temperatura del cuerpo humano para la extremidad superior y el sitio en que el aceite permanece estacionario al introducir el instrumento en la nieve, para la extremidad inferior. El espacio comprendido entre estos dos puntos lo dividía en doce partes iguales, cuyas divisiones se prolongaban por la parte superior é inferior, según la longitud del tubo.

El año 1702, Guillermo Amontons, físico francés, ideó sustituir el termómetro de Newton con uno de aire, fundándose en dos principios que entonces se acababan de demostrar y eran: primero que la fuerza elástica del aire es tanto mayor en igualdad de temperatura, cuanto mayor es el peso que sobre el mismo gravita: segundo que el agua adquiere el máximun de temperatura en el momento que hierve.

Por consiguiente, adoptó como punto superior en su termómetro la temperatura del agua hirviendo y como líquido indicador el mercurio. Pero no tardaron en tocarse los inconvenientes que

presentaba un tubo de extraordinaria longitud, que dificultaba muchísimo todos los experimentos.

El punto fijo inferior era el mismo adoptado por Newton, es decir, la temperatura de la nieve, lo cual carece de exactitud, pues varía con relacion á diversas causas.

III.

En tal estado se hallaba el conocimiento del termómetro, hasta que Gabriel Fahrenheit, constructor de instrumentos de física en Dantzig, modificó desde luego el termómetro de Newton empleando el mercurio en lugar del aceite como líquido indicador. Las ventajas que presenta el mercurio son indudables: en primer lugar, la uniformidad con que se dilata, y en segundo que necesita para entrar en ebullicion una temperatura de 360 grados, y 40 bajo cero para congelarse. Sin embargo, la experiencia ha señalado que la dilatacion del mercurio solo es regular dentro de ciertos límites, pues lo que se llama coeficiente de dilatacion va en aumento¹, y las indicaciones distan bastante de la precision.

Fahrenheit fabricó los primeros termómetros el año 1714. Su termómetro consiste en un tubo de cristal cerrado en su parte superior, y en la inferior un depósito que contiene mercurio. Se usó mucho en Holanda, Inglaterra y América del Norte. El punto fijo superior de la escala corresponde á la temperatu-

ra de la ebullicion del agua, y el cero al sitio marcado por una mezcla de partes iguales de sal amoniaco y nieve, dividiendo el espacio comprendido entre estos dos puntos en 212 partes exactamente iguales. Son los grados termométricos.

El eminente físico Reaumur, cuyo talento abarcó tambien el extenso campo de todas las ciencias naturales, propuso en el año 1730 que se emplease como principio de comparacion, ó sea cero del termómetro, la temperatura del hielo al fundirse. Este sábio, que mereció por sus múltiples trabajos ocupar una de las sillas de la Real Academia de Ciencias de París (despues Institu o de Francia), dividió el intervalo comprendido entre la temperatura del hielo y la del agua hirviendo en 80 partes, ó sean 80 grados.

El físico sueco Celsius indicó en el año 1741 dividir el mismo espacio en cien partes iguales, y esa escala centígrada ha tenido bastante aceptacion.

Reaumur hacia uso del alcohol con preferencia al mercurio. Tiene alguna pequeña ventaja este procedimiento; pero los inconvenientes que presenta son en tan gran número, que no hay que vacilar al declararle inferior al uso del mercurio. El alcohol es cierto que no se congela y que puede colorearse de diferentes matices facilitando las observaciones; pero en cambio no se dilata con regularidad y hierva á la temperatura de 78 grados. De aquí que solamente sea útil el termómetro de

alcohol para la medida de las temperaturas muy bajas, puesto que no hay que temer la congelacion del liquido [que le constituye. La construccion de un termómetro de alcohol es tambien más fácil que la de uno de mercurio, porque se trata de un líquido que hierve á una temperatura mucho menor.

De Luc hizo un termómetro de alcohol, cuya graduacion inicial, ó sea el cero, corresponde á la congelacion del agua, estableciendo tambien temperaturas determinadas tomadas de los subterráneos, del calor animal y de la ocasionada por una mezcla de sal comun y hielo machacado.

Del exacto conocimiento de todas las ventajas ó inconvenientes en el uso de los termómetros ha resultado el que hoy se construyan estos instrumentos de una manera bastante precisa. Para ello hay necesidad de elegir un tubo capilar de cristal, del mismo diámetro en toda su extension, y despues se calienta á la lámpara uno de sus extremos, hasta que se funda, soplando despues por el extremo opuesto, resultando la formacion de un depósito esférico, que tambien podrá ser cilíndrico si se adopta el procedimiento de soldar al extremo del tubo otro de mayor diámetro. Una vez formado éste, hay necesidad de introducir el liquido, que suponiendo sea el mercurio, hay que operar con las condiciones siguientes: En primer lugar debe ser puro el mercurio y el recipiente del tubo ha de estar previamente calentado, introduciendo des-

pues el extremo abierto en aquel líquido. La rarefaccion ó vacío parcial producido por la calefaccion hace que el mercurio se introduzca por la diferencia de presiones interior y exterior. Acto continuo se calienta la porción de mercurio que ha penetrado, y su ebullicion inunda de vapores todo el aparato, que un nuevo enfriamiento producirá nuevo vacío y dará entrada á mayor cantidad de mercurio, que variará segun los usos á que haya de destinarse el termómetro por las temperaturas mayores ó menores que ha de apreciar.

Para cerrarle, se calienta el mercurio del recipiente, que al dilatarse llenará completamente el tubo, que despues se cierra á la lámpara con la mayor facilidad. Despues hay que graduar el termómetro, para lo cual se eligen dos puntos extremos que son: el agua en estado sólido en el momento de liquidarse, y este mismo líquido en el estado de vapor producido por la ebullicion. El espacio comprendido entre estos dos puntos, se ha dividido en diferente número de partes, segun los autores que han tratado del asunto, como ya hemos visto.

En la temperatura del hielo fundente se marca cero, sin que signifique absoluta falta de calor, sino una señal de convenio. Es necesario al propio tiempo no introducir el termómetro en el agua hirviendo para marcar el otro punto extremo, pues dicho líquido hierve á diferentes temperaturas, segun multitud de casos, como son: la presión atmosférica, la na-

turalidad de la vasija, la pureza del agua, etc. Para evitar estos inconvenientes, debe introducirse el aparato, no en el agua, sino en la atmósfera de vapor acuoso que rodea el líquido hirviendo; de esta manera se obtiene una temperatura constante. Existe un aparato que Regnault ha dado á conocer con este objeto, y con el cual se consigue perfectamente el resultado. Es necesario, asimismo, conocer la presión atmosférica, á fin de hacer las indispensables correcciones cuando no sea la altura barométrica de 76 centímetros, y para lo cual el físico Biot ha suministrado un medio fácil.

En cuanto á la gradacion de los termómetros, existe bastante divergencia, como acontece con todas las cuestiones de convenio. Así es que el termómetro de Delisle, que se emplea en Rusia, tiene la gradacion invertida; en el punto de ebullicion del agua, marca cero, y el de la congelacion ciento cincuenta.

IV.

Los visibles y rapidísimos adelantos que la física experimenta de día en día, han de haberse reflejado, como es natural, en esta parte interesante del estudio del calórico. Así es que el termómetro se ha perfeccionado en su construcción, en las materias que para la misma se emplean y en los procedimientos para usarle, habiendo llevado su aplicacion á diversidad de ciencias y de industrias. El as-

trónomo, el químico en su laboratorio y el médico en su clínica, lo usan con tal frecuencia, que no es posible dar un paso en estas ramas del árbol de la ciencia, sin demandar sus servicios al termómetro.

Ya hemos dicho que el alcohol coloreado se emplea muchas veces en la construcción de los termómetros, colocándose el cero de igual manera que en los termómetros de mercurio, y el punto superior debe marcarse comparativamente con otro, pues el alcohol hierve á 78 grados y á la temperatura de 100 produce vapores cuya tensión ocasionaria la ruptura del tubo.

El año de 1832, el físico escocés Leslie dió un notable paso en el estudio de este instrumento, dotando á la física de un termómetro que señala la diferencia de temperatura entre dos puntos próximos entre sí. Por eso recibe el nombre de termómetro diferencial de Leslie. Está formado de un tubo, dos veces encorvado en ángulo recto y de ramas iguales, terminando ambas por dos esferas del mismo diámetro fijo á una plancha de madera, donde se hallan los grados con su pié de la misma sustancia.

Antes de cerrar el aparato, se introduce un líquido coloreado, que generalmente es el ácido sulfúrico, en cantidad suficiente para llenar la rama horizontal del tubo y la mitad de los dos verticales. Cuando el nivel sea el mismo en estas dos ramas, se marca cero en cada extremidad de la columna líquida. Para con-

tinuar la gradacion, se calienta una de las esferas á una temperatura que exceda 10 grados de la otra; entonces el aire dilatado empuja la columna líquida que se eleva en la otra rama, y el sitio en que permanece estacionaria se marca diez, dividiendo el espacio en diez partes iguales y continuando la division por la parte superior y la inferior.

Casi al mismo tiempo que Lesliè, el Conde americano Rumford, que murió en 1814 en Auteil, inventó un termómetro diferencial muy parecido, que lleva el nombre de termóscopo de Rumford. Difiere del anterior en que las esferas son de mayor diámetro, la rama horizontal más larga y á lo largo de ella se encuentra marcada la gradacion. En lugar de una columna líquida de ácido sulfúrico, solamente son unas cuantas gotas que sirven de indice en la parte media del aparato.

En los casos en que hay que medir altas temperaturas son completamente inaplicables los termómetros que hemos mencionado. Para tales ocasiones están los pirómetros. El que ha merecido los honores de la universal aceptacion ha sido el dado á conocer por el alfarero inglés Wedgwood, fundado en la contraccion que la arcilla experimenta cuando se somete á temperaturas elevadísimas, como acontece en los hornos de fundicion.

Otra de las modificaciones que el progreso de la ciencia ha introducido en la construccion del termómetro, es el que puede señalar la temperatura máxima y la mínima en un

período de tiempo determinado. Es sin duda alguna un verdadero progreso. El más sencillo de los aparatos termométricos de máxima y mínima, consiste en dos termómetros cuyos tubos forman con el depósito un ángulo recto y que se hallan fijos en una misma plancha ó separados. Uno de ellos es de mercurio, y el otro es de alcohol; el primero sirve para marcarla temperatura máxima, y el segundo la mínima.

Uno y otro llevan un pequeño cilindro, de acero el de mercurio, y de esmalte el de alcohol, de un diámetro menor que el tubo, para que se deslice con facilidad. Al dilatarse el mercurio, hará que marche el cilindro de acero hácia adelante, y si baja la temperatura se contraerá el mercurio; pero como no hay atraccion molecular, quedará en el punto más avanzado.

En cuanto al termómetro de alcohol, destinado á medir la temperatura mínima, cuando la columna líquida se contraiga, será arrastrado el índice hácia el recipiente por la atraccion molecular, y de aquí que podamos apreciar la menor temperatura de un sitio en determinada unidad de tiempo.

Para que el aparato esté en disposicion de volver á servir, basta poner los termómetros verticales, en cuyo caso los índices vuelven á adquirir su primitiva posicion. La manera de graduarle es siempre por comparacion con un termómetro ordinario.

Existen otros termómetros de máxima y

mínima debidos á Walferdin y varios físicos, pero son de ménos importancia que el que á la ligera hemos descrito.

Breguet dió á conocer un ingenioso mecanismo, ó sea un termómetro metálico, que se compone de tres láminas delgadas de plata, oro y platino, que se han soldado y arrollado en espiral, y disponiéndolo de manera que la plata ocupe la parte interna, fijo todo por la parte superior, y por la inferior terminado en una aguja que se mueve sobre un círculo graduado. En el momento en que hay aumento de temperatura, la plata, como más dilatible, desarrolla la espiral, y cuando, por el contrario, hay disminucion, se contrae. Los puntos marcados en uno y otro caso, se señalan y se gradúan siempre comparativamente con otro de mercurio.


El sobrino de Breguet, por medio de una modificacion al termómetro anterior, ha conseguido que el mismo aparato marque la temperatura en cada hora del día, por un sencillo mecanismo, y al aparato se le ha dado la denominacion de termometrógrafo.

Tambien existen los llamados termo-multiplicadores, destinados á medir temperaturas pequenísimas.

Como ya hemos indicado, son tantas las aplicaciones del termómetro, que se ha modificado su construccion en armonía con todas estas aplicaciones. El químico en su laboratorio y el médico en la clínica, demandan constantemente sus auxilios, y en multitud de ope-

raciones el primero, así como en diversidad de casos el segundo, necesitan la consulta del termómetro.

Es, pues, tan importante cuanto á él se refiera, que jamás se conceptuará supérfluo su estudio, ni excesivo el número de detalles que se expongan acerca del mismo, en términos de que no hay educación completa si se ignoran los principios fundamentales del termómetro.



CONOCIMIENTO HISTÓRICO DEL GAS DEL ALUMBRADO.

I.

Es natural que haya el hombre tratado en todo tiempo de sustraerse á las sombras de la noche. La civilizacion y cultura han hecho todavía mas necesario el alumbrado artificial, sobre todo en esas interminables noches de invierno, que en muchos países se prolongan durante meses, y donde forzosamente la continuada ausencia de la luz del sol obligó á buscar medios destinados á proporcionarse alumbrado que permitiera dedicarse á los trabajos materiales y al cultivo de la inteligencia, todo el tiempo que no se consagraba al sueño.

La luz del hogar destinado á la preparacion de alimentos fué lo primero que sirvió para el alumbrado artificial. Más tarde se emplearon ramas de árboles resinosos, ó sean antorchas, cuyo medio todavía es usado por diferentes tribus salvajes. Los griegos y romanos empleaban el aceite colocado en vasos de diversa forma, que algunos se conservan como modelo, en cuyo aceite sumergían una mecha que

inflamaban y á la cual ascendia el aceite en virtud del fenómeno físico llamado capilaridad.

Este fué el procedimiento de alumbrado que se empleó durante la Edad Media.

El empleo del sebo con este objeto, ó sea la grasa animal, es bastante posterior al del aceite y la cera.

Pero la luz de las bujías, ya sean de cera ó sebo, presentaba no escaso número de inconvenientes. En primer lugar, la série incesante de oscilaciones que ofrece la llama, debidas á la dilatacion de las capas de aire que se hallan en contacto inmediato con el cuerpo en combustion, y el reemplazo por columnas más frias, y además, el olor repugnante que se experimenta cuando son de sebo, á consecuencia de los gases y vapores que se desprenden en la combustion.

La cera, cuando se quema, experimenta en general una combustion más completa que el sebo, y lo mismo acontece con las bujías de ácido esteárico. Las sustancias grasas, como son los aceites de oliva, colza y adormidera, son tambien de muy buenas condiciones para el alumbrado, pero dejan bastante que desear en cuanto á la facultad iluminante de la llama y el no pequeño inconveniente de la congelacion en las estaciones frias.

En las poblaciones algun tanto numerosas, es indispensable el alumbrado público. Hace unos dos siglos, próximamente, quedaban las calles desde el anochecer en completa tiniebla, y el transeunte veíase obligado á alumbrarse

por sí mismo, si no quería correr el riesgo de ser acometido por malhechores con una frecuencia aterradora. Es, pues, necesario que las poblaciones se hallen alumbradas toda la noche, y algunas, como Londres y París, muchas veces durante el día en las épocas de niebla.

Para este alumbrado público se han empleado también diversos medios, desde la vela de sebo hasta la luz eléctrica; pero los más usados son el gas hidrógeno bicarbonado más ó menos puro, y el petróleo ó aceite mineral, del que hay extensos lagos naturales en diferentes regiones de la América septentrional, sobre todo en el Canadá. También suele emplearse con el mismo objeto el llamado *gas líquido*, que es una mezcla en proporciones definidas de alcohol y aceite esencial de trementina. Su empleo exige no pocas precauciones, por los peligros que pueden ocasionarse.

Hechas las anteriores consideraciones, veamos la historia del gas del alumbrado.

II.

Á Jacobo Clayton, en 1739, es á quien se deben las ideas primeras acerca del alumbrado por gas. Habiendo observado que el gas que se desprendía en una mina de carbon de piedra era inflamable, trató de comprobar su experimento, sometiendo la hulla á la acción del calor. Los trabajos de Clayton se repitieron por Haller, Watson y el Obispo de Landaff,

hasta que en el año 1784 el profesor de la Universidad de Lovaina, Minklers, se valió del gas obtenido en la descomposicion de la hulla por el calor para llenar los globos aereostáticos. Dos años despues, Dundonal trató de obtener brea de la hulla y aprovechó los gases desprendidos, dirigiéndolos nuevamente al horno para quemarlos, economizando de esta manera algun combustible. Sabedor Diller de estos experimentos, los amplió hasta el punto de hacer un ensayo en un teatro de la capital de la Gran Bretaña, dándosele la denominacion de *luz filosófica*.

Pero todo esto no eran más que algunos insignificantes destellos del descubrimiento que más tarde habia de aparecer. El ingeniero francés Felipe Lebon, en 1785, es el primero que hizo trabajos que merezcan la consideracion de ser tenidos como los iniciadores de la fabricacion del gas del alumbrado. Lo primero que se empleó fué la destilacion de la madera, y construyó un aparato llamado termolámpara de sencillez extraordinaria, que ofrecia la particularidad de suministrar calor y luz. Su autor lo presentó como aplicable á la economía doméstica, aun cuando los resultados no fueron muy felices. Anunció tambien la posibilidad de trasmitir el gas por tubos subterráneos á largas distancias, y es muy fácil que la causa de no corresponder los resultados á lo que se propuso el autor fuera que los gases procedentes de la destilacion seca de la madera, tienen poca facultad iluminante, pues se

hallan formados por el hidrógeno protocarbonado y el hidrógeno puro. El mismo Lebon indicó la conveniencia de preferir para el objeto el carbon de piedra, y presentó una notable Memoria al Instituto de Francia en 1797, donde se hallan consignados sus trabajos. Resultado de la misma fué obtener privilegio de invencion que puso en práctica iluminando poco despues las habitaciones y parques de un hotel en París.

No se conocian todavia los medios de purificar el gas, y por consiguiente el olor repugnante que ocasionaba fué la causa de que no se aceptase con el entusiasmo, que á la verdad merecia, un invento de tamaña importancia.

El continuador de Lebon fué Murdoch, que en el año 1792 demostró públicamente en Inglaterra la posibilidad práctica de alumbrar por medio del gas de la hulla. El aparato con este objeto se estableció en la fábrica de los Sres. Boulton, Watt y Compañía en Birmingham, y en 1802 se iluminó el edificio en su parte exterior con motivo del tratado de paz de Amiens.

A consecuencia de estos resultados, se fijó la atencion en Francia, y el Conde Chambrón de Volvic, antiguo discípulo de la Escuela politécnica, estudió el asunto con alguna detencion, haciéndose numerosos experimentos en 1812 en el hospital de San Luis.

Winsor formó en Lóndres una sociedad que sancionó en 1816 el Parlamento iuglés, con objeto de establecer el alumbrado en dicha ciu-

dad. Lo mismo trató de hacer en París en 1817; pero la mala direccion fué la causa de la quiebra de la compañía.

Necesario es llegar al año 1820 en Francia, cuando el Gobierno mandó establecer en París, bajo la direccion del ingeniero Pauwles, una fábrica destinada al alumbrado del palacio de Luxemburgo. El gas producido sirvió asimismo para alumbrar el teatro del Odeon. Esta fábrica funcionó hasta el año 1833, en que fué suprimida.

Poco tiempo despues, el mismo Pauwles estableció dos grandes fábricas en París; los Sres. Manby y Wilsón, directores de la compañía inglesa, fundaron otra, y sucesivamente se fueron formando otras cinco más, llegando el consumo del gas á aumentar de una manera asombrosa, reemplazándose las lámparas y quinqués de acéite por aparatos de gas, tanto en el alumbrado público como en el de los particulares.

III.

En España no deja de ofrecer algun interés la historia del gas del alumbrado. Granada fué la poblacion donde se hicieron los primeros ensayos, aun cuando haya sido de las últimas en adoptar este medio de iluminacion. El primer ensayo verdaderamente práctico, se hizo en Barcelona en 1826 en la Escuela de comercio, trabajo dirigido por el profesor de química industrial Sr. Roura. El mismo dirigió

tambien los trabajos que en Madrid se practicaron con este objeto en 1832, sin que pasaran de la categoria de ensayos, los que tuvieron lugar en algunas calles céntricas como la Puerta del Sol y sus alrededores, y solo fueron algo más permanentes los que se aplicaron á la iluminacion exterior del Palacio Real. Cuando se generalizó el alumbrado de Madrid fué el año 1846, cuya fábrica situada en las afueras de la Puerta de Toledo, entre los paseos denominados de los Olmos y las Acacias, uno de los puntos más bajos de la poblacion, suministra todo el gas necesario para el consumo de ésta, á excepcion del que existe en las inmediaciones de Palacio con el exclusivo objeto de la fabricacion de gas para el que necesita este edificio y sus dependencias.

En Valencia se generalizó en 1844.

El inmenso consumo que se hace de gas en las grandes poblaciones, está condensado en los siguientes datos estadísticos, cuyas elocuentes cifras dicen más que cuanto pudiera exponerse sobre el particular. Los adjuntos datos se refieren al año 1868:

	Metros cúbicos.
Londres.....	226.000.000
París	116.000.000
Berlin.....	35.654.000
Madrid.....	4.700.000
Bruselas.....	8.765.000

El gas se halla formado en su mayor parte por hidrógeno bicarbonado, pero contiene

además cortas porciones de hidrógeno proto-carbonado (carburo tetraihídrico), óxido decarbono, ácido carbónico é hidrógeno sulfurado. Cuando estos últimos exceden de los límites que les están asignados, entonces es un gas de malas condiciones y que debe desecharse. Casi siempre procede de faltas ó defectos en la fabricacion.

Para demostrar que se halla en su mayoría compuesto por hidrógeno bicarbonado, se practica en las cátedras de química el experimento de la produccion de este último, que consiste en someter á una temperatura conveniente la mezcla de cinco partes de ácido sulfúrico y una de alcohol, y recoger el gas producido despues de hacerle atravesar por cal interpuesta en el agua. Se obtiene un gas incoloro, pero que se quema con una llama vivisima, y es susceptible de practicar con él vistosos experimentos que no dejan de llamar la atencion, principalmente á los poco acostumbrados á este género de trabajos.

IV.

Expongamos de una manera sucinta y con la indispensable claridad, para los no iniciados en la ciencia química, en lo que consiste la fabricacion del gas del alumbrado.

La primera materia que con este objeto se emplea es el carbon de piedra, las hullas llamadas semigrasas. Este carbon se somete á una temperatura elevada en retortas de hier-

ro, de forma semicilíndrica, que se colocan en hornos abovedados, ofreciendo cierta semejanza con los nichos de un cementerio. Los productos desprendidos á consecuencia de la temperatura á que se somete la hulla, atraviesan una série de tubos verticales, generalmente en número de seis, para ir despues á lo que se llama depurador físico, que es un espacio ocupado por coke humedecido con agua amoniacal, y acto continuo al llamado depurador químico, capacidad de hierro dividida en varios espacios llenos de cal hidratada y de sulfato ferroso, para terminar en el gasómetro ó sea el depósito donde se aloja el gas, con objeto de conducirlo á los puntos en que ha de arder.

Todo ese trayecto es indispensable. En los tubos primeros verticales se va depositando la brea, que es uno de los productos que se originan en la descomposicion de la hulla. En el depurador físico termina la separacion de la brea, y en el químico, se eliminan el gas ácido carbónico, hidrógeno sulfurado y algunos otros que impurifican el gas del alumbrado, en perjuicio de su facultad iluminante y atendiendo tambien á consideraciones higiénicas.

Llega el gas á los depósitos ó gasómetros, para despues ser destinado á los diferentes puntos en que ha de quemarse, cuya facultad luminosa depende, no tan solo de su pureza, sino de que lleve en interposicion algunos hidrógenos carbonados, como la bencina y toluena, que favorecen de un modo extraordina-

rio su poder iluminante. Recogido en diverso periodos de la operacion, varia en cuanto á su composicion, así como en su densidad y poder luminoso. Al final alumbra muy poco, pero en cambio presenta un gran poder calorífico.

Se ha tratado de sustituir el carbon de piedra, con resinas, grasas, mezclas de brea y vapor acuoso que se hacen pasar á través del coke enrojecido, etc. De todos estos procedimientos, solo merece mencion el de Selligne, que consiste en lo siguiente: se hace pasar el vapor acuoso por el coke incandescente, y los gases producidos por la descomposicion del agua atraviesan un cilindro lleno de fragmentos de hierro enrojecido, á donde se hace llegar aceite de inferior calidad, el cual se descompone á esa temperatura, y los gases procedentes de la descomposicion, mezclados con los del agua, ocasionan al inflamarse una llama muy brillante.

Como quiera que un gas es tanto más luminoso, cuanta mayor consistencia ofrece el cuerpo producido en la combustion, de aqui el haber aplicado el gas á producir la luz Dru-mont, que se forma cuando se quema una mezcla de dos volúmenes de hidrógeno bicarbonado resultante de la descomposicion de la hulla y un volúmen de oxígeno, interponiendo en la llama un cilindro de cal viva y da por resultado una combustion con tan luminosa llama, que la vista no puede mucho tiempo resistir impunemente su accion. Tessie de Montay,

emplea en lugar de la cal un cilindro de magnesia fuertemente comprimida, y este sistema se empleó en París en 1868, para la iluminación del Hotel de Ville. Siempre que se trata de practicar estos trabajos, hay necesidad de proceder con extraordinario cuidado, porque la mezcla del gas del alumbrado con el oxígeno es extraordinariamente detonante, y podría dar lugar á grandes desgracias una pequeña imprudencia ó descuido.

La modificación de Wiessneg y Bourboure, consiste en emplear el gas comprimido y dirigirle al tubo donde ha de quemarse, en cuya extremidad hay arrollados unos cuantos hilos de platino.

El sistema de Harcourt, consiste en emplear la mezcla de aire y gas del alumbrado, valiéndose tambien de los hilos de platino.

El alumbrado de gas, si bien es excelente para las calles, plazas, jardines, paseos y todo sitio al aire libre, es bastante nocivo cuando se trata de espacios cerrados. Su olor, la acción sobre la vista, el empobrecimiento de oxígeno que en una limitada atmósfera ocasiona, las explosiones á que puede dar lugar su mezcla con el aire, son causas que deben tenerse muy presentes para su empleo, pero todas ellas no son bastantes que obliguen á desterrarle, porque hay medios de remediar el mayor número de los citados inconvenientes.

Se ha tratado de sustituir la luz del gas por la eléctrica; pero si bien lo verifica con ventajas extraordinarias para los faros y algunos

trabajos que se practican de noche, es poco aplicable al alumbrado de las ciudades, porque concentrando muchísimo los rayos luminosos, ofenden demasiado á la vista y se observa que resultan mejor alumbrados los objetos distantes que los próximos.

Ya que el uso del gas del alumbrado se ha extendido de una manera tan extraordinaria, no solo para la iluminacion, sino tambien para la calefaccion, en términos que se emplea en los laboratorios de química y en la economía doméstica en sustitucion del carbon, no será inoportuno saber que la permanencia constante en los sitios donde se quema el gas, determina tos, irritaciones bronquiales y hasta tubérculos en los pulmones, y produce en los individuos sujetos á estas condiciones un empobrecimiento en su sangre, que consiste en la disminucion simultánea de sus tres principales elementos constitutivos.

Son numerosas, como ya hemos dicho, las aplicaciones del gas; pero la hulla en su descomposicion da lugar tambien á otras sustancias, que son asimismo de utilidad. En primer lugar, el residuo que queda en su descomposicion por el calor, ó sea el coke, es de grande utilidad como combustible. Además, la brea contiene un extraordinario número de cuerpos, muchos de ellos de aplicacion, como el ácido fénico, la anilina y la naftalina.

De consiguiente, el descubrimiento del gas del alumbrado, que, como hemos visto, se ha verificado de una manera lenta, hasta llegar

á la situacion en que hoy se halla, es otra de las conquistas de las ciencias fisico-químicas en la época presente, que tanto han contribuido á engrandecer y á variar por completo su manera de ser. Bien haya las actuales generaciones que han sabido utilizar de un modo tan maravilloso el carbon que encerraba la tierra en sus entrañas, y bajo nuestras huellas estaba esperando que la ciencia le ordenase ejecutar tantos portentos.



THE
JOURNAL
OF
THE
AMERICAN
MEDICAL
ASSOCIATION
PUBLISHED WEEKLY
CHICAGO, ILL.
1914

HISTORIA DEL HIERRO.

Escasas razones son necesarias para demostrar el universal interés que ha de inspirar el conocimiento de un cuerpo, con solo exponer que sirve al labrador para surcar la tierra, obligándola á que sea productora y no estéril; que ha contribuido á borrar las distancias en unión con el vapor, haciendo de los pueblos la gran familia humana, y que le llevamos en la sangre, sirviendo de poderoso vehículo á la vida, sin el cual rápidamente se extinguieran sus fulgores.

¿No se concibe que la sociedad actual cambiaria por completo de organizacion con la falta del hierro? El oro y la plata podrian ser más fácilmente sustituidos por otros metales; pero esa innumerable série de industrias que proporcionan los instrumentos del trabajo para llenar el inmenso vacío que por doquier encuentra la existencia, se verian huérfanas con la desaparicion de un cuerpo que tantos beneficios proporciona, que tanta utilidad encierra, que tanto contribuye, en fin, al armónico concierto social en todas las esferas.

Este asunto es uno de los muchos que demuestran la importancia que puede ofrecer la historia de la química á los ojos de la generalidad, cualquiera que sea la esfera en que la inteligencia gire. Los rápidos y sorprendentes progresos que son el orgullo de la civilización y gloria de la época actual, puede afirmarse desde luego que hubieran sido irrealizables sin el concurso del hierro; y si á esto se agrega que es tambien uno de los más constantes en la constitución de todo sér orgánico, no debemos vacilar en asignarle el primero y más honroso puesto entre los cuerpos que son objeto del estudio del químico, del médico y del industrial.

Digamos algunas palabras referentes á su historia.

Los primeros datos que acerca del particular se conocen, remóntanse á cuatro mil años antes de la Era Cristiana, en que se refiere que Tubalcain trabajaba el hierro con regular perfección.

Atribuyen los griegos su descubrimiento á personajes fabulosos, mezclando la leyenda y la superstición con lo verdadero y posible; entre los cuales citan á Cibeles, Prometeo y á los Dáctilos del monte Ida, que eran mágicos y encantadores, al decir de Apolonio de Rodas, que habian hallado el hierro.

Diodoro dice que el monte Ida, la más elevada montaña del Helesponto, encierra un maravilloso antro donde se celebró el célebre juicio de Páris, de la disputada manzana, y

allí se hallaban los talleres donde los Dáctilos forjaban el hierro, cuyo arte aprendieron de la madre de los dioses.

Sin embargo de la inmensa importancia que ofrece el hierro, han existido sociedades cultas que le han desconocido. Sabido es que en Méjico y el Perú hallaron los españoles cuando arribaron á tan apartadas regiones una ignorancia completa del hierro, en términos de usar en algunos puntos cañerías de plata para la conduccion de las aguas. Sin embargo, en este país existe en abundancia al estado nativo, pues cerca de Toluca ha encontrado el Baron de Humboldt grandes masas.

Los romanos usaron por mucho tiempo armas de bronce, ó sea la aleacion de cobre y estaño.

Los tártaros consideraban las masas de hierro en estado nativo como caidas del cielo y le conceptuaban sagrado.

Los calibeos, habitantes de las márgenes del Pontó Euxino, pasaban por entendidos fabricantes de hierro y tenian el secreto de la templadura, que cuidaban mucho no revelar. El temple del hierro se remonta á una época remotísima, cerca de mil años antes de la era cristiana, puesto que Homero, hablando del cíclope Polifemo, dice que cuando Ulises le reventó un ojo, se oyó un silbido muy semejante al que produce una hacha enrojecida por la accion del fuego al sumergirla en agua fria, a consecuencia de lo cual posee el hierro la fuerza y la dureza.

En el siglo de Pericles, ó sea 400 años antes de la Era Cristiana, compara Sófoles á un hombre de carácter enérgico al hierro templado.

Aunque consta en las inscripciones de Arundell, que el hierro era conocido ciento ochenta y ocho años antes de la guerra de Troya, se niega terminantemente este aserto por Hesiodo y Plutarco. En los sepulcros de los egipcios se encuentran anillos de hierro, que la mayoría no son anteriores á los Tolo-meos.

Moisés, en sentido figurado, ya indica la dureza del hierro, refiriendo que una dominacion tiranica es una dominacion de hierro y un corazon insensible una cadena de hierro. Tambien les dijo á los israelitas: «El Señor ha querido sacaros de Egipto, como de un *horno donde se funde hierro*;» comparando la esclavitud á la temperatura elevada á que hay que someter el hierro para fundirle.

En opinion del historiador Hoefer, lo que parece bien averiguado es que hasta doce siglos antes de la Era Cristiana, casi todos los instrumentos que hoy se construyen de hierro ó acero se fabricaban con aleaciones de cobre. Segun algunos eruditos, se introdujo en Grecia el uso del hierro hácia el año 1400 antes de Jesucristo, reinando en Egipto Aménofis III, aun cuando no está comprobada la asercion con datos irrecusables y fehacientes.

Uno de los hechos que inducen á creer que los egipcios eran conocedores del hierro des-

de muy antiguo, son los geroglíficos que están grabados en piedras de la dureza del granito y del basalto, para cuyo trabajo era indispensable el uso de instrumentos contruidos con una materia más dura que las referidas piedras. Sin embargo, pudieran emplear con este objeto intrumentos de bronce.

Lo que sí se halla fuera de duda, es que el uso del hierro es posterior al del oro, de la plata y del cobre.

Plinio dice: «De todos los minerales, los de hierro son los que se encuentran más universalmente esparcidos, fácilmente [reconocibles por su color amarillento.»

Despues añade: «La mayor diferencia del hierro la produce la templadura, que consiste en sumergir en agua el hierro enrojecido por la accion del fuego. Este procedimiento ha bastado para dar reputacion á muchas ciudades de España, como Bilbilis (hoy Calatayud).»

Los antiguos tambien se ocuparon de impedir la oxidacion del hierro, y lo cubrian de un barniz llamado por los griegos *antipatia*, que era una mezcla de pez líquida, yeso y cerusa.

Las aplicaciones del hierro en medicina son tambien bastante antiguas, pues la mitologia refiere que el pastor Melampo curó á Íficles de su impotencia por medio del orin de hierro interpuesto en el vino. El uso del agua de hierro es tambien de una época sumamente remota.

Plinio dice que el hierro incandescente se apaga en el agua y se administra este líquido en muchas enfermedades, sobre todo en la disenteria.

Durante el período hipocrático, los ferruginosos fueron solo empleados como astringentes al exterior. Celso, y en una época menos remota los árabes, hicieron uso del hierro en diferentes enfermedades. Rasis reconoció que era excitador de las funciones de la generación. Monardes publicó en Sevilla en 1571 un libro donde se hacía un juicio crítico de los medicamentos ferruginosos.

El uso más general en este concepto es á partir de Sidenham en 1681, que se sirvió de él con maravilloso éxito en la clorosis.

El iman era conocido también de muy antiguo, y los autores refieren acerca del mismo gran número de maravillas, y el nombre de *magnes* con que le designaban, procede, según Nicandro, del pastor Magnes, que en el monte Ida, apacentando un día su ganado, vióse retenido por los clavos de sus zapatos y el hierro de su cayado. Admitían dos especies principales de iman, que eran el macho y la hembra, y hablan también de una tercera, que no tenía la propiedad de atraer el hierro, la cual era la hematites, de color rojo sanguíneo. La Etiopía suministraba el mejor de los imanes, y en la Cantabria, según Plinio, se encontraba en fragmentos esparcidos.

El hierro nativo se halla en la naturaleza, unas veces en filones envuelto por el óxido de

hierro y diversas sales, ó ya tambien en considerables masas aisladas, acerca de cuyo origen han existido multitud de hipótesis, mezclando lo real y positivo con lo maravilloso y fantástico. La opinion más admitida hoy, es que son masas aerolíticas, ó sea descendidas de la atmósfera, cuya caída no deja de ser frecuente, como lo demuestran las muchas observaciones practicadas con este objeto. En estas masas, si bien es el hierro lo que predomina, no es el único metal de que están compuestas. El nickel, el manganeso, el cromo, el cobalto y algunos otros figuran en la composición de los aerolitos, segun análisis que de los mismos se han practicado por eminentes químicos.

Cuando la ciencia trata de investigar lo pasado y el papel que ha desempeñado el hierro en las diversas fases por que ha tenido que pasar la humanidad, observa la gran relación que guarda con la cultura de los diversos pueblos. Los mismos nombres con que la historia designa las edades de piedra, de bronce y de hierro, indican más bien que épocas históricas, etapas en la via del progreso, matices en el cuadro de la civilización. De una á otra de estas edades no existe una transición perfectamente limitada, sino que se pasa por gradación de una manera insensible y sin línea divisoria bien marcada.

Todavía dura para algunos pueblos la edad de piedra; diferentes salvajes solamente usan como armas, piedras aguzadas que colocan

con más ó ménos perfeccion en mangos adecuados.

Otros pueblos tambien podrian citarse que se hallan en la edad de bronce, de la cual, como los anteriores, no saldrán acaso nunca, porque no sean susceptibles de pasar ciertos límites de latitud que les permitan el contacto con pueblos más civilizados.

El Egipto usaba el hierro desde la cuarta dinastía de los Faraones. Los fenicios comerciaban con hierro y le trabajaban desde antes de 2500 años de la Era Cristiana. Lo extraían de Asiria y Egipto. Segun los libros y tradiciones hebraicas, era el hierro conocido de los hebreos en remotísima época.

En los himnos del más antiguo de los libros sagrados de la India, el *Rig-Veda*, es citado muchas veces el hierro, así como el oro y el bronce. En aquella época que en el lejano Oriente se inauguraba el brillante periodo de la civilizacion india, estaba todavía nuestro Occidente sumergido en las sombras de la noche de la barbárie. Sus poemas y sus cantos nos refieren las preciosas copas de oro y los objetos de hierro cincelados. Es muy posible que la Europa debiera á sus invasores asiáticos el conocimiento del hierro. Acaso los pueblos meridionales recibieran este obsequio de los navegantes fenicios ó de los mismos egipcios. Muchas veces es citado el hierro en la Iliada que immortalizó al poeta Homero, dándole el expresivo epíteto de *duro de trabajar*. Habla de él como de una materia muy poco

comun, preciosa por su rareza y muy apreciada de los héroes.

En el Norte de Europa el hierro era usado desde mucho tiempo antes de la invasion romana. La gran cantidad de escorias acumuladas en los alrededores de las minas atestiguan la grandísima actividad desplegada y el largo espacio de tiempo que duró la explotación.

Expongamos ahora algunas ideas respecto á los primitivos trabajos relativos á la metalurgia del hierro, ó sea á su fabricacion.

En la montaña del Jura se hallan todavía los restos de algunas ruinas de hornos, cuya forma revela desde luego pertenecer á la infancia de una industria que ha seguido los progresos de todas las demás. Revestida la cavidad interior de arcilla, ofrece la forma cilindrica, con una abertura sumamente ensanchada, por la cual hacian penetrar alternativamente el carbon y el mineral, sometiendo despues la totalidad á una temperatura sumamente elevada.

El primer perfeccionamiento fué el uso de grandes corrientes de aire por medio de fuelles. Los primeros indicios de esto se hallan en la India, y la construccion de los fuelles era sumamente tosca. Ya en Grecia y en Italia, durante las guerras Púnicas, los fuelles movidos por el hombre servian para avivar la llama en los hornos donde se extraia el metal, y de aparatos semejantes hacian uso en los hornos de forja, donde se calentaban las

barras de hierro para darles la forma definitiva por medio del martillo.

Los perfeccionamientos que más adelante experimentó el arte de la fabricación del hierro costaron bastantes siglos y no escaso número de ensayos, muchos de los cuales fueron absolutamente infructuosos. Sucedia en este asunto lo que acontece en otros varios de índole análoga, y es, que la ignorancia de los operarios que á esta industria se dedicaban perpetuaba los métodos defectuosos y era un obstáculo constante á todo linaje de progreso.

El trabajo era sumamente difícil; el horno solo podia recibir una pequeña cantidad de mineral, y era enorme el consumo del combustible relativamente á la cantidad de hierro obtenido. De aquí que solo fueran explotables los minerales muy ricos en hierro, hasta el punto de que muchos de los grandes depósitos de escorias acumulados desde remotas épocas, se explotan hoy cual si fueran vírgenes filones que esperaran la mano del industrial para convertirse en hierro metálico. Los obreros que empleaban los romanos en esta fabricación eran en su mayor parte penados, esclavos, prisioneros de guerra ó grandes criminales. Las pequeñas forjas que estas minas alimentaban, estaban distribuidas en las regiones mineras de los Pirineos.

En la Edad Media hubo grandísima actividad y no escasos adelantos en el trabajo del hierro, lo cual no es de extrañar, pues fué la época de las grandes guerras y en que el afán

de pelear estaba en grado extraordinario de desarrollo. Las notables armaduras que desde entonces han llegado hasta nosotros, atestiguan de una manera elocuente la gran perfección que este ramo de la industria habia alcanzado. El acero, si bien se fabricaba por medio de procedimientos muy largos, conseguíase de excelente calidad, hasta el punto de hacer la espada de Ricardo corazon de Leon, que partia en dos un yunque. Es de notar que las armas de hierro y acero fabricadas en España, disfrutaban de universal y justa nombradía.

En el siglo XV, los fuelles eran movidos por medio del agua, y el martillo se ponía en actividad por una rueda hidráulica y se descubrió el papel que hacían los fundentes en la reduccion del metal.

Ya hemos indicado lo antiguo que es el uso del hierro en terapéutica. A medida que los progresos de la ciencia han sido mayores, se ha aumentado también el catálogo de los medicamentos ferruginosos. Químicos, farmacéuticos, médicos y toxicólogos eminentes, figuran en la historia del hierro, habiendo contribuido no poco á inmortalizar sus nombres los trabajos notabilísimos que les debe la ciencia en este concepto. Gmelin, Quevenne, Berzelius, Soubeiran, Orfila, Butchinson, Duval d'Anvers, Richemond, Lecanu y muchos más pudieran figurar en tan largo catálogo.

Son también muy dignos de mención los

trabajos de fisiología experimental relativos á la manera de ser absorbido el hierro por la sangre, practicados por varios químicos y fisiólogos, á la cabeza de los que figura el eminente Cláudio Bernard, verdadero genio científico cuya tumba no ha mucho tiempo que acaba de cerrarse, pero cuyo nombre será cual flor que jamás se marchita y vivirá lo que el mundo.

Ya hemos referido que el hierro se encuentra en la sangre, aun cuando en cantidades relativamente pequeñas, pues ha existido autor que en su fantasía ha llegado á creer posible la acuñacion de medallas y formacion de sortijas con el hierro procedente de la sangre de los hombres célebres. Era el mejor medio de perpetuar su memoria con una tan preciosa reliquia. ¡Lástima grande que se limite al deseo irrealizable, aunque bajo todos puntos de vista digno de alcanzarse!

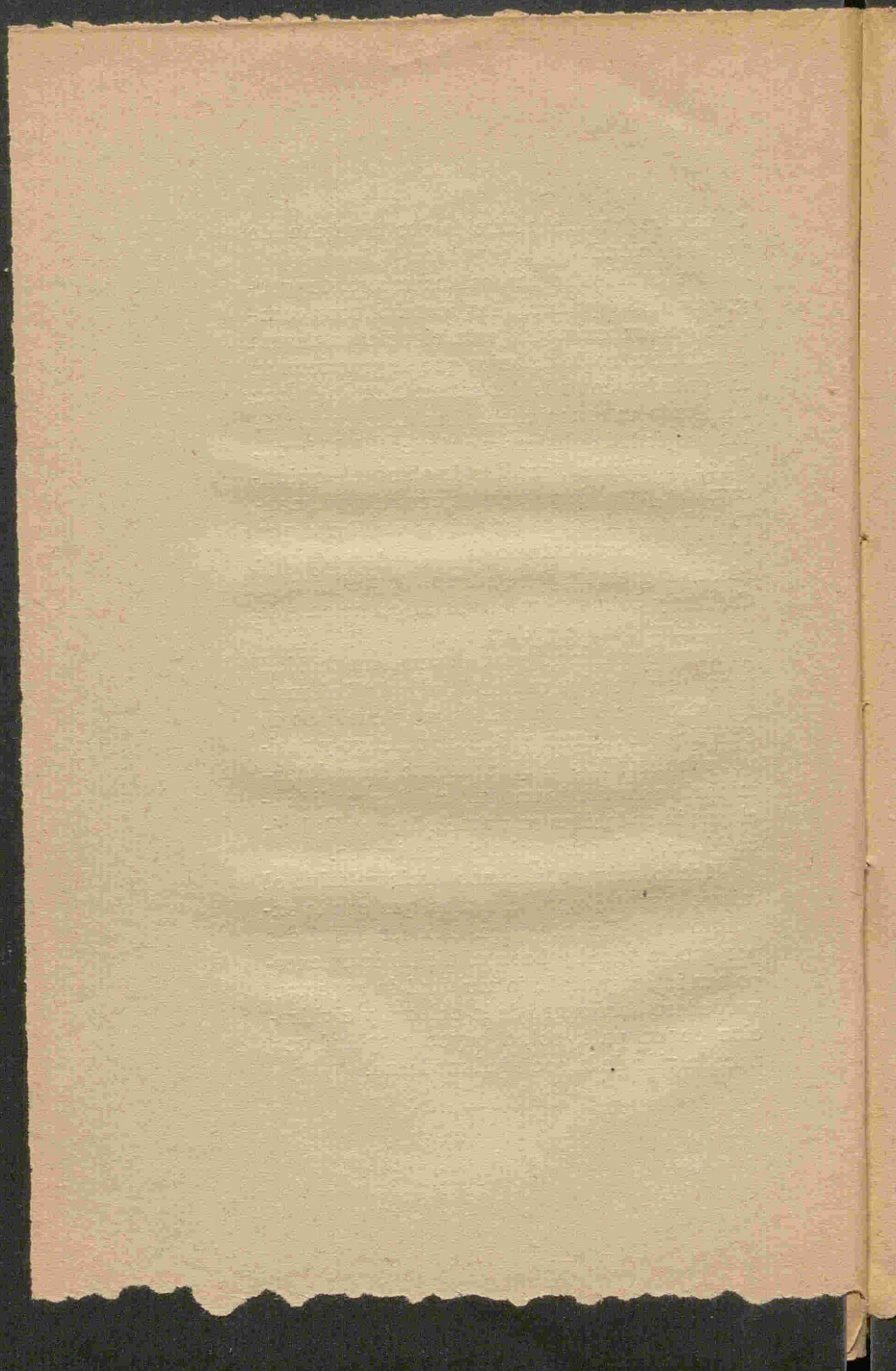
Los medios de que en la época actual se vale la industria para beneficiar el hierro son el procedimiento de las forjas catalanas (desechado por el mayor número en atención á sus defectos), el de los hornos altos y el belga. Generalmente se sigue el de los hornos altos, porque suministra grandes cantidades de hierro con relacion al mineral empleado. Se usan con este objeto los hierros oligistos, las hematites y el hierro espático.

En concepto de medicamento se prepara bajo la forma de limaduras, de hierro porfirizado, de hierro reducido por el hidrógeno y

alguna rara vez el reducido por la accion de la electricidad.

Los grandes adelantos, los incesantes progresos de la química, los maravillosos cambios que experimenta esta ciencia en fuerza del sinnúmero de trabajos que se practican en los grandes centros del saber, han dado por resultado un conocimiento bastante exacto de las propiedades físicas y químicas del hierro, de su atomicidad, medios de obtenerle químicamente puro, de apreciarle cuantitativamente en los análisis, de los óxidos y sulfuros que ocasiona y cuyo estudio es de tan grande interés. Así tenemos, por ejemplo, los trabajos de Calvert y Johnson relativos al coeficiente de dilatacion del hierro; los de Cailletet, Deville, Troost y Graham respecto á su permeabilidad para los gases; los modernísimos de Kuhlman respecto á su oxidacion; los muy curiosos de Schœnbein referentes al hierro activo y pasivo, y los estudios de Margueritte para determinarle cuantitativamente, con las modificaciones introducidas en su método, por Federico Mohr, eminente químico analizador.

Mucho más pudiéramos decir relativo al mismo asunto; pero creemos que con lo expuesto es suficiente para conocer las fases por que ha pasado el conocimiento de un cuerpo tan interesante bajo multitud de aspectos, verdadero barómetro de la cultura y civilizacion de un país, sol, á cuyos resplandores nace la vida de la sociedad moderna.



CONSIDERACIONES HISTÓRICAS ACERCA DEL ORO.

En el anterior artículo hemos tratado del hierro; vamos en el presente á discurrir acerca del oro. Para quien solo mire el aprecio que el vulgo hace de uno y otro, creerá que pasamos de la sombra á la luz, de la oscura noche al claro y brillante día, de la miseria al esplendor. ¡Pero cuán distinto es el concepto en que verdaderamente deben figurar ambos metales! El hierro, ya lo hemos dicho, tiene cualidades muy difidiles de reemplazar, al paso que el oro pudiera muy bien ser sustituido y aun prescindirse de su existencia en la vida social. Para el hombre de ciencia no es el oro el emblema de la felicidad máxima y la síntesis de la humana ventura; no vé otra cosa que un cuerpo metálico tan digno de su estudio como el plomo, zinc ó cobre, pero de ménos utilidad práctica que estos últimos, é infinitamente inferior al hierro bajo el punto de vista de sus aplicaciones, á la industria, á la medicina y á otras manifestaciones intelectuales no ménos útiles.

Sin embargo, sus propiedades son tan notables, que no es un raro é inexplicable capricho del hombre el haberle dado la grandísima importancia que tiene. Ya examinare-

mos algunos de sus caractéres, y podremos apreciar la razon de que ocupe la alta gerarquía en que se le ha colocado.

Conocido desde la antigüedad más remota, en términos de haber sido el primero entre los metales cuya existencia se supo, los objetos históricos legados por los pueblos primitivos, demuestran ya el gran valor que se le adjudicaba. El color, el brillo, el peso, la inalterabilidad, la circunstancia de encontrarse puro en la naturaleza, eran motivos que no podian ménos de llamar la atencion de todos; y así es que hasta en las tribus salvajes ha encontrado eco el singular aprecio que del oro ha hecho toda la humanidad.

La etimología de la palabra, está asimismo en armonía con una de sus más importantes propiedades. Derívase la voz oro de la hebrea *zahab*, correspondiente al verbo *tsahab*, cuyo significado es brillar, resplandecer (1).

El oro fué destinado á la fabricacion de los primeros instrumentos metálicos. Así es que copas, incensarios, tazas y candelabros se fabricaban con oro, lo cual nada tiene de extraño; si se atiende á que se trataba del metal único que en la remota época á que nos referimos se conocia.

No parece exacto que en tiempo de Moisés se supiese medio alguno de disolver el oro, puesto que para la construccion del tabernáculo, consta que se valieron de láminas de

(1) Hoefer, *Histoire de la Chimie*, tomo 1.º, pág. 43.

oro para cubrir las tablas, lo cual indica que si bien no se conocian disolventes se sabia la extraordinaria maleabilidad del oro, ó sea la propiedad de poderse reducir á tenuísimas láminas.

Algunos historiadores han hecho conjeturas respecto al becerro de oro que Moisés quemó y dió á beber á los israelitas, llegando hasta suponer que el célebre legislador del pueblo hebreo estaba ya iniciado en los secretos alquímicos; pero esta gratuita suposición no ha podido resistir el detenido análisis de la severa crítica. La lectura atenta del texto hebraico convence de una manera indudable de la inexactitud de aquel aserto. Traducido el pasage del Éxodo á que hace relación lo que acabamos de decir, se deduce que el oro muy dividido por medios mecánicos y en suspensión en el agua, fué lo que Moisés dió á beber á los israelitas. No es por consiguiente cierto que ya éste conociera disolvente alguno del oro, como se ha pretendido.

En la naturaleza se encuentra, como hemos dicho, al estado nativo ó sea de pureza, algunas veces cristalizado en cubos ó formas derivadas del mismo, pero más comunmente en láminas que reciben el nombre de pajitas, ó en masas de volúmen variable llamadas pepitas. Cítanse como notables, una del Museo de Historia natural de París, de peso de 500 gramos; otra de 36 kilógramos encontrada en 1842 en los terrenos de aluvion de Miask en la pendiente del Oural; en el mismo sitio en 1836

se halló otra de 7 kilogramos; en California se han encontrado gran número de ejemplares notabilísimos, y los de más importancia son, uno de Australia de 67 kilogramos de peso y otro del Ecuador de 50 kilogramos; la que poseía el Museo de ciencias naturales de Madrid procedente de Nueva Granada, pesaba más de 7 kilogramos, y fué durante mucho tiempo considerada como la más notable en magnitud. Desapareció de dicho establecimiento al mismo tiempo que una de platino, no habiendo podido por desgracia recuperarse, pues era muy de apreciar, no tan solamente por su peso, sino también por la forma arriñonada que presentaba. Hoy existe en el referido Museo una mucho menor y procedente del mismo punto de América.

Suele hallarse el oro aleado con la plata, habiéndose observado que el que más plata contiene es el de Transilvania.

Se ha calculado que la totalidad del producto anual de las minas de oro de las dos Américas es próximamente de 17.500 kilogramos, teniendo un valor de más de 60 millones de pesetas. Produce en este concepto más que Europa entera, en términos que podemos llamarle el país del oro. La producción anual en todo el universo puede valuarse en 250 á 300.000 kilogramos, por más que no suele publicarse de una manera exacta, porque muchos de los propietarios de las minas guardan el más profundo secreto respecto á las cantidades extraídas, por diferentes razones, entre

ellas la de librarse de más de un golpe de mano de los que atentasen apoderarse de tan cuantiosas riquezas.

Los terrenos en que de ordinario se encuentran son los primitivos y de transicion, con alguna frecuencia en las minas piritosas, pero disfrazado con el color de las piritas, de tal suerte, que es difícil distinguirle, á no ser que las referidas piritas se hallen en un estado de descomposicion. Las de Beresof, en Siberia, se hallan en este caso. Los filones de cuarzo son tambien sitios que suelen encerrar el oro, como acontece en algunas provincias del Brasil, de Méjico y del Perú. En España se encuentra en Sierra Nevada, Cáceres, Leon y Galicia y en algunos puntos de las provincias de Zamora, Girona y Lérida.

Las arenas de algunos rios contienen este metal en cantidad suficiente para ser explotado. En España los rios Tajo, Sil y Darro, cuyo nombre no es más que corrupcion de Dauro ó rio de oro, arrastran en sus arenas no escasas porciones de oro. En Francia, el Ariege contiene oro solamente en las inmediaciones de Mirepoix, y el Ródano y el Rin en algunos puntos. Para extraerle de las arenas, se someten éstas á prolongadas lociones en planos inclinados. El oro, como más pesado, se precipita, al paso que las sustancias extrañas son arrastradas por la corriente. Se termina la operacion mezclando el oro obtenido con mercurio, que da lugar al cuerpo llamado amalgama de oro, el cual se somete despues

á la accion del fuego, á fin de que el mercurio, como más volátil, se desprenda y resulte el oro puro.

Los alquimistas le denominaron rey de los metales, y Plinio, en muy breves frases, traza la historia del oro diciendo que existe perfecto en la naturaleza, al paso que los demás metales solo se perfeccionan por el fuego. Además, dice, no está sujeto á alteraciones ni á cambios de peso, resiste á la accion de los zumos ácidos que atacan todas las demás sustancias, se deja hilar como la lana, en prueba de lo cual cita 'que vió á la Emperatriz Agripina, mujer de Cláudio, asistir á presenciar un combate naval con un manto tejido de hilo de oro.

Hoy se prepara el oro químicamente puro por los medios que la ciencia enseña, para lo cual se disuelve la aleacion que le contiene en el líquido ácido llamado agua régia (combinacion de los ácidos nítrico y clorhídrico), se evapora cuidadosamente para eliminar el exceso de ácido, se diluye en agua destilada, y se adiciona una sal llamada sulfato ferroso (caparrosa verde), dando por resultado la precipitacion del oro puro, no con el bello color amarillo y lustre metálico característico, sino de aspecto térreo y color pardo, que por la fusion puede despues adquirir la brillantez y hermoso pulimento que le son propios.

Mucho le estudiaron los alquimistas, con objeto de alcanzar el pretendido secreto de su formacion, en pos del cual corrian y cuyo lo-

gro constituía el bello ideal de todas sus aspiraciones, para conseguir también por este camino un remedio universal.

No falta todavía en la época actual algún soñador, como Teodoro Tiferau, que tiene la pretension de haber conseguido resolver el problema de producir oro artificialmente. Solo puede considerarse el indicado aserto como producto de una imaginación bastante acalorada y que la serenidad de la ciencia debe desde luego rechazar.

Lewis escribió un extenso tratado del oro. El eminente Newton le estudió también con alguna detención, pues fué el primero que observó que una delgadísima lámina de oro vista por refracción, aparecía de un color azul verdoso, estableciendo la deducción que no era absolutamente opaco, lo cual no deja de ofrecer importancia para el conocimiento de las propiedades generales de los cuerpos. Bergman, Homberg, Franklin, Macquer, Leyden y más tarde Vauquelin, Figuier, Chrétien, Pelletier, Oberkampf, Dumas, el gran Berzelius, Proust, Fremy y otros han dejado huellas más ó ménos profundas en la historia de este metal, contribuyendo á enaltecerla, á ensanchar notablemente sus dominios, á multiplicar sus detalles y á enriquecerla con apreciables datos.

Sus usos en medicina se remontan á la época de los árabes. Dioscórides y Avicena le empleaban al estado metálico. Otros autores le asociaban á preparados mercuriales. Pit-

caro propuso á principios del pasado siglo el oro pulverizado como antisifilítico. No podemos estar conformes con Geoffroy, que asegura es el más inútil de los metales en medicina.

Ficinus en 1529, lo recomendaba como amuleto y preservativo de la lepra. En concepto de Avicena, puesto en la boca corrige admirablemente el mal olor del aliento, y calentado de una manera conveniente sirve como cauterio, pues las úlceras observó que se curaban con extraordinaria rapidez á consecuencia de su aplicacion. Heilcher refiere que los médicos mandaban apagar el oro calentado hasta la temperatura del rojo blanco en muchas bebidas que se administraban á los enfermos, para comunicarles una virtud cordial.

En efecto, la inalterabilidad de este metal, su escasa fusibilidad, pues necesita nada ménos que 1114 grados del termómetro de aire para fundirse, su gran maleabilidad y ductilidad, el ser diez y nueve veces más pesado que el agua, no ser atacable por los ácidos más enérgicos (á excepcion del agua régia y algun otro poco importante); todas estas propiedades le han dado extraordinaria aptitud, no solamente para los usos de la vida social, como la fabricacion de moneda, vajilla, etc., sino tambien para empleos quirúrgicos, construccion de instrumentos, obturadores, etc.

Las delgadísimas láminas de oro, fueron en un tiempo empleadas para colocarlas so-

bre las viruelas y hacer ménos visible la cicatriz producida. Error lamentable, pues que no se conseguia en manera alguna el objeto propuesto.

Estas hojitas formaban parte de gran número de polvos, como el polvo epiléptico de Guteta, la pomada pannónica de Charas y otras varias citadas por Gmelin. Tambien servian para preparar el polvo de oro, por medio de la trituracion con miel y goma arábiga, que despues se separaba por medio del agua caliente.

Las limaduras de oro usáronse por Avicena como contra-veneno de varios cuerpos, y en las afecciones del corazon, la melancolía y la debilidad de la vista.

En la notable obra de materia médica de Merat y de Lens, se consigna que se usa en homeopatía el polvo de oro triturado durante muchas horas con azúcar de leche, y afirman que un cuadrillonésimo de grano de oro preparado por este procedimiento es suficiente respirado por algunos instantes para apartar al desesperado de la idea del suicidio. Basta con enunciar esta idea, para comprender que se encuentra plenamente dentro de los límites del ridículo, y que como dicen los sabios autores á quienes nos referimos, es suficiente para formar exacto juicio respecto á la doctrina de Hahnemann.

El oro ha sido perfectamente estudiado bajo el punto de vista químico. Sus combinaciones con el oxígeno, alguna de las cuales se

emplea en medicina; el oro fulminante notable por la detonacion cuando se le calienta ó percute; la púrpura de Casio que hace dos siglos se conoce y todavía los químicos no están acordes en su composicion, y con la cual están dorados los magníficos objetos de porcelana de Sevres; todo forma parte importantísima del estudio del oro.

De igual manera acontece con las aleaciones, entre las cuales figura la que forma con el cobre, constituyendo la moneda, cuya ley ó sea cantidades relativas de oro y cobre es de novecientas milésimas, ó lo que es lo mismo, que en mil partes hay novecientas de oro y ciento de cobre. En el estudio de las aleaciones se halla comprendida la operacion denominada copelacion, que sirve para determinar de una manera exactísima la cantidad de oro que se encuentra unida á otros metales, y cuyos detalles no podemos consignar en este artículo porque no pretendemos escribir una obra técnica.

La belleza que ofrece el oro, así como su inalterabilidad, es el motivo de que se emplee para cubrir diferentes objetos de metal ó de madera. Plinio el naturalista describió el procedimiento de dorado á fuego, que consiste en aplicar á los objetos una amalgama de oro, ó sea una aleacion de mercurio y oro, calentándolo despues para que el mercurio se elimine por evaporacion.

Tambien se hace uso de lo que se denomina dorado por immersion, ó sea el método que

consiste en sumergir los objetos de cobre y de hierro en una disolucion de cloruro áurico. Pero el procedimiento que para conseguir este fin se emplea con extraordinaria frecuencia, es el dorado al galvanismo, ó sea por la electricidad. Diferentes ensayos practicaron en este sentido Brugnatelli, de la Rive, Perrot, Boettger, Smee y varios otros, habiéndole cabido á Elkington la gloria de resolver satisfactoriamente el problema. No es otra cosa que una aplicacion de la descomposicion de las sales por medio de la electricidad, y se consiguen magníficos resultados.

Algunas de las sales de oro tienen notabilísimas aplicaciones, no solamente en la medicina, sino en la industria, como sucede con el cloruro, que tan interesante es en la fotografía.

Diversos preparados de este metal figuran tambien entre los venenos, sobre todo cuando la dosis pasa de los límites señalados al medicamento. La notable obra de materia médica de Legrand, presenta multitud de ejemplos de accidentes graves ocasionados por los preparados auríferos, imprudentemente administrados. Los experimentos del gran Orfila practicados inyectando en la vena yugular de un perro una disolucion de cloruro áurico-sódico, demostraron que se produce una violenta inflamacion del tegido pulmonar: introducido en el estómago, determina una rápida corrosion de éste órgano.

Hemos visto lo que es el oro y reseñado su

conocimiento en las diferentes épocas históricas. El poeta se sirve de él en sus imágenes para dar forma á las portentosas creaciones de su fantasía, pues la manera de indicar la superioridad ó la brillantez de una idea, se dice que posee el color ó lustre del oro. El valor que se le adjudica se halla hasta cierto punto justificado, y aun cuando así no fuera, no es fácil acometer la titánica empresa de cambiar el organismo social, despreciando lo que ha logrado conseguir tan alto y eminente puesto en la gerarquía de la propiedad y del cambio.

HISTORIA DEL COBRE.

Vamos á dar una ligera idea de la parte histórica de un metal que por su abundancia y aplicaciones no es inferior en interés á otro alguno. Nos referimos al cobre, el *opheret* de los hebreos, fenicios y egipcios, y el *Æs cyprium* de Plinio.

Su conocimiento puede desde luego asegurarse que es anterior al del hierro, y la mayoría del que necesitaban los griegos y romanos para sus multiplicados usos, lo extraían de la isla de Chipre, en donde hay precisamente que buscar el origen de la palabra cobre. *Ciprium* era el nombre de la isla á Venus consagrada; *cuprum* la denominación latina del metal: es, pues, muy pequeña la variante introducida en la palabra; es tambien muy poco lo que hay que trasformar para encontrarnos con la voz castellana cobre. Por eso tambien cuando se asignó á los metales nombres mitológicos, fué llamado el cobre Venus, puesto que esta divinidad gentilica se consideraba protectora de la referida isla.

Venus, de la espuma del mar nacida, al decir de la fantasía mitológica, y súbitamente festejada, á causa de su rarísima belleza.

por Tritones y Nereidas, para ser conducida en nacarada concha á la isla de Crippe y despues en el Olimpo educada por el Céfiro y las Horas, que tuvieron la dicha de tener tan bella discípula, fué en Chipre donde dió á luz á Cupido y tambien el principal teatro en que fueron admiradas sus singulares dotes de sin par hermosura. Tales razones, movieron á considerar á los habitantes de la isla, protegidos por la diosa de la hermosura.

Servianse los pueblos de remota época, para la fabricacion de armas y diversos instrumentos cortantes, de aleaciones de cobre y estaño.

Una de las principales industrias de los habitantes de la isla de Chipre, era la preparacion de lo que se llamaban *escamas*, ó lo que es lo mismo el resultado de tostar pedazos de cobre en vasos de barro, formando un óxido cuproso-cúprico. Dioscórides y Plinio aseguran que ya se usaba este cuerpo en medicina.

El sulfato, acetato y carbonato cúpricos eran indistintamente confundidos por los griegos y romanos con los nombres de vitriolo azul y cardenillo.

Los autores últimamente citados, nos dicen que el *cerugo* se obtenia, bien calentando clavos de cobre espolvoreados con azufre en vasijas de barro, y exponiendo el producto al aire húmedo, ó rociando con vinagre las limaduras de cobre, y agitando la mezcla muchas veces al dia, ó tambien cubriendo láminas de

cobre con orujo y raspadas despues de trascurridos diez dias.

Era, pues, un sulfato ó un acetato cúprico, segun el procedimiento que se siguiera.

Aun cuando no se tenia en aquella época noción alguna del análisis química, empleaban diversos medios para distinguir las muchas falsificaciones de que el *ærujo* era objeto. Una de las sustancias que le adicionaban era el llamado *atramentum sutorium*, o sea el sulfato ferroso ó caparrosa verde. Para reconocerla, recomienda Plinio entre otros medios, aplicar el *ærujo* sobre el *papyrus* que se haya previamente macerado en zumo de agallas, en cuyo caso se ennegrecerá. Habrá tenido lugar en este caso la formacion de un tannato férrico, que es la tinta con que escribimos.

Como hace notar el historiador Hoefffer, este es el primer papel reactivo de que se hace mencion, el cual podria servirnos hoy con objeto idéntico.

El denominado *kalkantos* de los griegos, en unas ocasiones era el sulfato cúprico y en otras el sulfato ferroso, llevando en el caso primero el nombre de *kalkantos* de Chipre y en el segundo el de *atramentum sutorium*. Obtenian cristalizado el sulfato cúprico, evaporando al calor del sol las disoluciones que le contenian, consiguiendo, como era natural, cristales perfectísimamente formados.

Así es que puede asegurarse de un modo exactísimo, que los griegos y romanos ya co-

nocian el óxido, carbonato, sulfato y acetato cúpricos.

El célebre alquimista árabe Geber, conocido con el nombre de *Djabar al koufi*, notable por la multitud de obras que dió á luz, por más que hayan sido desgraciadamente perdidas muchas de ellas para la ciencia, conservando solamente la historia el menor número, habla tambien del cobre en uno de sus escritos. Titúlase la obra *Summa perfectionis magisterii*, donde el autor, despues de una série de máximas científicas, en su mayoría con aplicacion á la química, hace una exacta descripcion, dados los conocimientos que en el siglo VIII se poseian, del azufre, arsénico, mercurio, oro, plata, plomo, estaño, hierro y del cobre, de cuya historia tratamos.

Dice que es un metal de color rojo, maleable y fusible, que no soporta la prueba del *cinericio*. Que la tucia (mina de zinc), se combina fácilmente con el cobre, dándole un color amarillo de limon. Tambien consigna que el cobre se altera en contacto de los ácidos y expuesto al aire. Todo lo cual nos dice, que los conocimientos químicos de este sábio árabe, eran más que superficiales, y con justicia le consagra la historia de esta ciencia honrosas páginas, por que no es solamente en el caso particular de que ahora tratamos donde revela su profundo saber, sino en otra multitud de interesantísimos asuntos de la ciencia química.

El cobre se halla con bastante abundan-

cia distribuido en la naturaleza y bajo diversas formas. Puro ó nativo en primer término, si bien no es el estado más frecuente; el sulfuro doble que con el hierro constituye la chalcopirita; los óxidos cuproso y cúprico conocidos con los nombres de ziguelina y melaconisa; los cobres grises correspondientes á las especies mineralógicas llamadas polibasita y panabasa; el sulfato cuproso que denominan los alemanes *kupferglanz*; el sulfato cúprico ó sea la cianosa y los hidrocarbonatos tan conocidos con los nombres de azurita y malaquita, siendo este último muy apreciado para la construccion de objetos de lujo. Todos ellos son de muy antiguo conocidos y en nuestro país tenemos las célebres minas de Riotinto, que son, á no dudarlo, casi de las primeras del mundo por su riqueza y variedad en minerales cúpricos. Tambien presentan ejemplos las provincias de Huelva, Teruel, Navarra y Búrgos, donde no son perdidas las excursiones en pos de minerales de cobre, y en extranjeros países las minas de Cornuavilles en Inglaterra y las de Fahlun en Suecia. Pero las que á todas luces pueden calificarse de más abundantes son las de Siberia.

La extraccion del cobre es una de las menos fáciles: no es por el momento nuestra mision describirla, cuando solamente de asuntos históricos tratamos. Podemos decir, sin embargo, que ya de muy antiguo data el triunfo de los obstáculos y dificultades de que esta operacion se halla rodeada, en términos

de beneficiarse en remota época el cobre, con mucha mayor perfeccion que el plomo.

Químicamente puro se prepara hoy el cobre, introduciendo limpias y brillantes láminas de hierro en una disolucion de sulfato cúprico puro, en cuyo caso no tarda el hierro en adquirir un baño rojo de cobre, tanto más consistente cuanto mayor sea el tiempo que permanezca la lámina de hierro sumergida en el baño cúprico.

Tratándose de un metal, cuyas combinaciones tienen tantos usos y son tan interesantes bajo muy diferentes puntos de vista, han intervenido en su estudio, químicos eminentes, grandes mineralogistas, toxicólogos de primer orden, higienistas célebres y médicos de esclarecido renombre. Liebig, Woehler, Malaguti, Boetger, Becquerel, Berzelius, Scheele, Cullen, Berthelot, Pean de Saint Giles, Barruel, Hoffman, Felhing, Barresvill, Orfila, Mialhe, Millon y otros muchos, cuya enumeracion total fuera no solamente difusa por lo larga, sino difícil en extremo evitar omisiones lamentables, son los que forman el brillante catálogo de autores que han contribuido con los preciosos destellos de su genio á formar el extenso estudio del metal cuya historia reseñamos.

Desde la más remota antigüedad, se han empleado el cobre y sus preparados en medicina, interior y exteriormente, pero habian caído en el mayor olvido, hasta que Stisser, Van Helmont, Boyle y Boerhaave, llamaron

la atencion acerca de sus injustamente desatendidas propiedades terapéuticas. La mayoría de estos preparados obran de distinto modo segun la dosis y el método de administracion. Al interior se han empleado contra la epilepsia, la sífilis, el cáncer y la tisis, y al exterior en las úlceras y oftalmias crónicas.

Murray en su *Apparatus medicaminum*, recomendaba las limaduras contra la mordedura de los perros rabiosos y aun en la hidrofobia declarada. Cothemús refiere algunos ejemplos de buen resultado. Segun Grossier, parece ser que el cobre se usa en China para la construccion de brazaletes que se emplean contra la parálisis. Desbois de Rochefort, Guersent, Collin y otros autores, aseguran que los operarios que se ocupan en el país de Galles en la fabricacion de objetos de cobre, gozan de buena salud, aun cuando tienen un color amarillento y oscuro. Sin embargo, Fizeau ha descrito un cólico al que están sujetos los obreros, el cual más bien parece debido al plomo ó á los ácidos minerales que usan que al mismo cobre.

Al tratar de hacer el estudio minucioso de este metal, forzosamente habian de ocuparse de sus combinaciones con el oxígeno, ó sea de los óxidos de cobre. Preséntalos formados la naturaleza, como ya hemos dicho, y han sido objeto de brillantes trabajos por parte de los químicos Thenard, Liebig y Woehler, Malaguti, Ulgren, Sarzeau, Becquerel, Jòrdan, Kane, Favre, Boetger, Wurtz y otros.

En cuanto á la historia de su accion fisiológica y terapéutica, nos encontramos con que Drouard observó primeramente que el óxido cúprico era emético. Dioscórides dice, que empleado al exterior, mezclado con diversos ungüentos, es deterativo. Geoffroy lo recomienda interpuesto con azufre y lirio de Florencia reducidos á polvo ténue, con objeto de que desaparezca el mal olor de los piés. Areteo lo empleaba al interior como purgante.

Respecto á las sales cúpricas, hay algunas de grandísimo interés. El sulfato cúprico ó caparrosa azul, es de las que con más frecuencia se emplean; la *pedra divina* de la antigua materia médica, compuesta del indicado cuerpo, con la adición de alumbre, nitro y alcanfor, ya indica que no son de nuestra época sus diversas aplicaciones terapéuticas.

Los acetatos de cobre, muy especialmente los básicos, denominados cardenillos, importa su conocimiento, bajo el concepto toxicológico. Son las sales á que se deben muchos de los envenenamientos cúpricos.

Observaron tambien los antiguos que el cobre tenia una capacidad calorífica mayor que el hierro, en virtud de lo cual dedujeron que estando enrojecido debia producir mayores efectos como cáustico, por lo que le preferian muchas veces como cauterio.

El cobre metálico, en estado de pureza, ó lo que es lo mismo, libre de toda combinacion, no es venenoso. Pero desde el momento en que se introduce en el estómago bajo la forma de

sal, obra como tóxico. Por ese motivo las vasijas de cobre que se destinan á la preparacion de alimentos, han de estar cubiertas de un baño de estaño, y de aqui tambien los envenenamientos que tienen lugar por el descuido en usarlas sin esa precaucion, ó bien cuando el estaño ha desaparecido en algunos puntos, estableciendo soluciones de continuidad.

El estañado de los referidos vasos es una operacion muy antigua, pues los galos ya la practicaban. Plinio, en su obra de *Historia natural*, consigna lo siguiente: *Stannum illiteim vasis ceris saporem gratiorem jacet et compescit ceruginis virus*. Todo esto hace fundadamente suponer que la precaucion del estaño en los vasos de cobre se ha de haber tomado despues de tristes desengaños acaecidos por la falta del indicado requisito.

Drouard, Smith y Orfila, han practicado una série de experimentos que demuestran de una manera exacta la accion fisiológica de los acetatos de cobre. A éstos se han adicionado no escaso número de observaciones acerca del envenenamiento por el cardenillo, ocasionado por alimentos que han estado en contacto con vasijas mal estañadas. El pescado que sumergido en agua con vinagre se ha dejado enfriar en vasija de cobre; el almibarado dulce que se ha preparado en utensilio de idéntico metal, y otra porcion de casos análogos, son muchas veces los motivos ocasionales de envenenamientos muy graves. Los sintomas del envenenamiento cúprico se manifiestan por

lo general á las diez horas despues de la comida. Un dolor intensísimo de cabeza con extraordinaria debilidad en todas las extremidades, calambres, náuseas, vómitos, dolores en el vientre imposibles de soportar, pulso pequeño, desigual, frecuente y sed intensa, es el cuadro que ofrecen los que se hallan bajo el terrible influjo de estos venenos. Para combatirlos, hay que seguir en primer término la regla general, cual es procurar su expulsion por medio del vómito y de los purgantes, á fin de proceder acto continuo al uso del agua albuminosa, del azúcar y la leche, contravenenos más indicados en el caso presente.

Lleva tambien impreso el estudio del cobre el sello de los adelantos de la química moderna. Así lo demuestran los notables trabajos de Meissner, Sarzeau, Conmaille y Wicke, cuyos autores se han ocupado con éxito brillante en la investigacion del cobre en los vegetales. John Hopff y algunos otros, han demostrado que ciertas plantas podian absorber y fijar una cantidad relativamente grande de sal cúprica, para lo cual basta regarlas con una disolucion diluida de sulfato; pero la absorcion no tarda en producir la muerte de la planta.

Durocher, Malagutti, Field y Piesse han hallado en el agua del mar indicios de un compuesto cúprico, así como tambien en diferentes aguas minerales.

Cita estos casos, con mucha oportunidad, Draggendorff para que no se deje seducir el perito en los casos de análisis por la presen-

cia de pequeñas cantidades de cobre, el cual pudiera tener otra procedencia que la del crimen.

El cobre se une con diferentes metales formando aleaciones: muchas tienen tan frecuente uso, que á toda hora se hallan en nuestras manos, y su historia está íntimamente enlazada con la del metal que nos ocupa. En este caso se hallan el latón, el bronce, el similar y algunas otras. El primero es la union del cobre con el zinc, del mismo modo, aunque en distintas proporciones que el similar.

La union del cobre con el estaño constituye el bronce, cuya sonoridad fué conocida por el antiquísimo pueblo chino, como lo prueba el instrumento músico denominado Tantán ó Gongón, peculiar de este imperio, cuyo instrumento está construido con una aleacion de ochenta partes de cobre y veinte de estaño. Las proporciones de estos metales varían, según se trate de espejos de telescopios, estatuas, medallas, cañones y campanas, todo lo cual también está constituido por cobre y estaño.

Las armas de los egipcios y las primeras de los griegos eran de bronce ó estaño: sus utensilios y monedas las fabricaban con esta misma sustancia. Entre los romanos adquirió el bronce un carácter monumental, religioso y artístico: en él se grababan las leyes, los tratados de paz y alianza; con él se construían los objetos del culto y los instrumentos de uso más frecuente en todas las necesidades de la vida.

Con la civilizacion romana desapareció el arte de fundir el bronce, para volver á presentarse en la época del renacimiento. El célebre Benvenuto Cellini en el siglo XVI, hizo fundir algunas estatuas en bronce. El papa Urbano VIII mandó construir en bronce el altar de San Pedro. En el año 1684, se generalizó extraordinariamente en Francia, y desde esta época se ha empleado en multitud de monumentos y para la construccion de cañones. Hay algunas obras en bronce, que merecen citarse por su belleza y magnitud. La estatua de Pedro el Grande en San Petersburgo elevada en 1767, la columna en la plaza Vendome en 1806; la estatua colosal de la Baviera en Munich en 1850; las puertas de la iglesia de la Magdalena en Paris en 1840.

No podemos citar en Madrid gran número de monumentos en bronce. Bien pequeño es por cierto el del principe de los escritores españoles, *cuyo ingenio admira el mundo*. El gran Cervantes tiene una estatua erigida en la plaza de las Cortes que solo mide diez palmos y medio de altura, formada por una aleacion de 89 kilogramos de cobre, 0,90 de zinc, 8 de estaño y 0,49 de plomo. Fué colocada en el sitio que hoy ocupa en Julio de 1835.

La estatua de Murillo es ya de grandes dimensiones y digna de la memoria del ilustre pintor sevillano de cuyo mágico pincel, brotaron aquellas Concepciones por ninguno imitadas y jamás sentidas en la mente de otro artista. La aleacion de que está construida, se

compone de 90 de cobre, 7 de zinc y 3 de estaño. Se colocó en 3 de Abril de 1871.

Las estatuas ecuestres de Felipe III y de Felipe IV en las plazas Mayor y de Oriente; la de Mendizábal en la plaza del Progreso y los leones colocados en la principal fachada de Congreso de los Diputados de la Nación, son los principales monumentos de bronce que pueden citarse en la capital de España.

El cobre se ha empleado tambien para la fabricacion de moneda. Las primeras que usaron los romanos, fueron de cobre. Se une á la plata y al oro en las monedas y objetos que se construyen con estos metales, á fin de comunicarles una dureza de la cual carecerian en el caso de no tener la referida mezcla.

Por lo expuesto podemos deducir que no es exajerado el interés que inspira el estudio histórico del cobre. El metal y sus compuestos forman una larga cadena, donde no hay eslabon que no tenga la ciencia mundos de ideas que aceptar y grandes portentos que haber realizado.

HISTORIA DEL PLOMO.

Después de haber expuesto en anteriores artículos la historia de otros metales, vamos á examinar algunos antecedentes del plomo, no despreciable tampoco bajo concepto alguno. Sumamente difícil es señalar con fijeza la época en que fué conocido. Las obras consignan que desde la antigüedad más remota. Dedicado por los alquimistas á Saturno á consecuencia de la facilidad con que se combinaba con los demás metales, fué designado con el nombre de la referida divinidad mitológica.

Con la denominacion de plomo, designaban los autores latinos dos sustancias, una llamada plomo blanco y otra negro, siendo el primero en concepto de Plinio, el que los griegos llamaban *cassiteros*. Era, por consiguiente, el estaño, y el que denominaban plomo negro el verdadero plomo.

Indudablemente á nuestro país y á Francia corresponde ocupar honroso puesto en la historia del plomo, puesto que era donde existian las principales minas de este metal, con gran provecho explotadas por los romanos. Era conocida la propiedad comun á los minerales

plumbíferos, ó sea las galenas, de contener plata, motivo por el cual eran sometidas á un tratamiento prévio para separar este metal.

El plomo era muy usado en la antigüedad para formar láminas, con objeto de escribir en ellas y Pausanias hace mencion de libros de Hesiodo escritos en láminas de este metal.

Segun Plinio, los actos públicos fueron durante mucho tiempo consignados por los romanos en libros compuestos de hojas de plomo. En un punto de Inglaterra, en York, se han hallado láminas de plomo donde se habia grabado una inscripcion del reinado de Domiciano.

Empleábase tambien para la construccion de tubos de fontanería, soldándose unos con otros, de igual manera que hoy se practica, con una aleacion de plomo y estaño.

Tambien hace notar Plinio, que una vasija de plomo en la que sometió el agua á la ebullicion, era rápidamente atacada, cuando se introducía en ella un fragmento de cobre.

Como quiera que el sulfuro plúmbico natural (Galena), es siempre argentífero y acabamos de decir que se separaba ya de muy antiguo la plata que contenia, los alquimistas sometieron el plomo aun en estado de pureza á multitud de operaciones, con la esperanza de encontrar á su término, la total transformacion del plomo en plata. Diversas pruebas, ensayos de varios géneros, accion de temperatura y líquidos ácidos, todo fué por ellos empleado con una perseverancia y una fé

dignas de más lógica empresa y de causa menos errónea y absurda.

El alquimista árabe Geber dice que el plomo es un metal de color blanco livido, limpio, pesado y no sonoro, blando, estensible al martillo y fácil de fundir. Expuesto al vapor del vinagre, dice, suministra la cerusa; por la tostacion da el minio y es empleado en la prueba del *cineritium*.

Jorge Agricola á mediados del siglo XVI consigna en una obra titulada *Del origen y causas de las sustancias subterráneas (De ortu et causis subterraneorum)*, que el plomo aumenta de peso cuando se somete á la influencia de un aire húmedo, lo cual es tanto más cierto cuanto que los techos de plomo pesan al cabo de algunos años, mucho más que cuando se construyeron.

Cesalpino, decia poco despues, que la capa blanquecina que cubre el plomo expuesto al aire húmedo, procede de una sustancia aérea que aumenta el peso del metal. Esta observacion importante no tenia por entonces gran significacion, pero era ya uno de los albores que más tarde debia conducir al descubrimiento del oxígeno, del gas más importante de la química, que Priestley dos siglos despues suministró á la ciencia y que en manos de Lavoisier habia de ser la poderosa palanca con la cual moviera los cimientos del vetusto edificio de la alquimia, para erigir la indestructible fortaleza que constituye la química, cuya gran importancia la coloca al nivel del prime-

ro de los conocimientos que la humanidad posee.

En el primer tercio del pasado siglo, Luis Lemery, hijo y discípulo del célebre Nicolás Lemery, descubrió que el plomo cuando adquiría determinada forma, muy parecida á un segmento esférico ó á un hongo, se hacia casi tan sonoro como el metal de campanas. Reaumur observó algun tiempo despues, que para que el plomo adquiriera esta sonoridad, era indispensable haber tomado esa forma mediante la fusion, puesto que si la adquiria en frio, permanecia con la misma insonoridad que le era propia.

Cerca de cuarenta años despues, Tillet, uno de los principales colaboradores de Macquer, presentó una Memoria á la Academia de ciencias de Paris, donde demostraba que el plomo aumentaba en una octava parte de su peso cuando se convertia en litargirio.

Despues ha sido objeto el plomo, como todos los demás metales, de numerosos estudios, siguiendo las mismas evoluciones que las demás sustancias que se encuentran dentro de los dominios de la química. Su equivalente, su densidad, su atomicidad, su punto de fusion, que segun Dalton y Crighton es 322 grados y segun Kupfer y Person 334, el estudio de algunos procedimientos para aislarle en cortas cantidades, como el de Guse-row por la electricidad; su aptitud para cristalizar en determinadas circunstancias; la diferente acción que sobre él ejerce el agua pri-

vada ó no de aire, el modo de conducirse con los diversos ácidos, ya minerales ú orgánicos, su metalurgia y su obtencion al estado de pureza, todo ha sido perfectamente estudiado y con avidez reunido en los anales de la ciencia.

Muchos nombres de químicos podríamos citar, que han contribuido con los destellos de su brillante ingenio, á formar el cúmulo de datos que hoy se tienen, relativos al plomo, á sus óxidos y sulfuros, aleaciones, sales y varios compuestos binarios y ternarios de este metal. Berzelius, Ebelmen, Dulong, Boussingault, Pelouze, Wochler, Leblanc, Mitscherlich, Levöl, Becquerel, Longchamps, Dumas, Proust, Mulder, Fordós y Gelis y Berthier, son acreedores á que sus nombres sean eternamente recordados, cuando se habla del plomo bajo el punto de vista químico.

El plomo fue durante algunos siglos considerado como metal imperfecto y vil, habiendo sido necesario el trascurso del tiempo para que fuese apreciado cual merece por sus diversas aplicaciones. Las láminas destinadas á cubrir la techumbre de los edificios; los tubos para la conduccion de aguas; las cámaras para la preparacion del ácido sulfúrico; la aleacion que constituye los caracteres de imprenta (cinco partes de plomo y una de antimonio); la fusible de D'Arcet (plomo, estaño y bismuto) y otras varias, han demostrado la grandísima importancia de un metal, que dista mucho merecer relegarse al olvido ó mirarse con desden.

Los óxidos, el sulfuro y algunas de las sales plúmbicas, son extraordinariamente empleadas bajo el punto de vista terapéutico. La medicina, por consiguiente, ha sacado también algun partido de estos compuestos y en tal concepto merecen citarse algunos hechos que no son inoportunos en el estudio histórico del metal.

Los árabes cauterizaban las úlceras en las amputaciones con plomo fundido, para prevenir la hemorragia. Van Helmont y Naudeau hacian tragar balas de plomo en los casos de cólico miserere.

Avicena, Amato Lusitano, Ambrosio Pareo, Jonston y Etmuller, empleaban cinturonnes de plomo reducido á láminas como antifrodisiaco (1), y también como resolutivo de los infartos ganglionares. Segun Desbois de Rochefort, aplicando láminas delgadísimas de hierro cubiertas de plomo á las úlceras cancerosas, calma extraordinariamente los terribles dolores que experimentan los que las padecen.

Llegando á principios de este siglo, Reveillé Parise vemos que usó con éxito láminas de plomo en el tratamiento de las quemaduras y otras úlceras de diverso carácter. Las ventajas de este tratamiento, fueron despues sucesivamente confirmadas por algunos médicos que consignaron con gusto en sus obras ó historias clínicas los resultados consigui-

(1) Gmelin (Appar. medic. I, 390).

dos por el procedimiento enunciado. Demours, Chandrin, Cloquet, Trovati, Menon, Ivan y Ribes, se hallan entre los aludidos.

El uso del plomo al estado de limaduras, por más que ofrece dificultades su preparacion en esta forma, fué aconsejado por Boerhaave como absorbente.

Pero bajo la forma de óxido y de sal ha sido mucho más usado y es tambien donde la historia médica ha consignado mayor número de hechos que atestiguan la importancia que de muy antiguo tienen éstos preparados. Entre los partidarios de la administracion del azúcar de Saturno (acetato plúmbico neutro), figuran nombres que recuerdan épocas lejanas y otros más cercanos á la nuestra. Citaremos en apoyo de nuestro aserto, á Paracelso, Tachenio, Crolius, Seerup, Fuller, Minsicht, Etmuller, Hoffman, Dolleus, Zwinger, Potier, Weddel, Vogel, Cullen, Riedlin, White, Tissot, Sartorph y algunos otros, que con tanta brillantez resumió F. Gmelin en su *Apparatus medicaminum*.

Paracelso empleaba las preparaciones saturninas, ó sea plúmbicas, en muchos casos de hidropesía.

El doctor Ewalú de Washington, empleaba el acetato plúmbico en la disenteria, cuyo uso fué aceptado por varios otros médicos de nota, así como para llenar otras diversas indicaciones terapéuticas se recomendó por Hunter, Girtaner, Michaelis, Thuesink y algunos más. Una de las ventajas observadas hace algun

tiempo es la de impedir el acetato plúmbico, los sudores colicativos de los tísicos, tan tenaces en esta terrible enfermedad. Los primeros que observaron esta propiedad fueron Wedel, Etmuller y Pringle, y despues fue confirmada y propagada por Koop, Fouquier y Heller.

Pero el uso prolongado de las preparaciones plúmbicas produce los efectos de un envenamiento, difícil y en ocasiones imposible de combatir. La obra de Tanquerel des Planches es la que puede consultarse con más fruto para el estudio de la acción fisiológica y terapéutica de los compuestos de plomo.

El albayalde, conocido por los romanos y denominado tambien por ellos, *cerusa*, y por los griegos *psymtion*, cuyas principales fábricas se hallaban establecidas en Rodas, Corintio y Lacedemonia, se usa ya de muy antiguo en la pintura, y es por consiguiente, de larga fecha conocido, por desgracia, el cólico llamado de pintores, que tan graves accidentes ocasiona.

No pasaron tampoco desapercibidas en remota época las propiedades tóxicas de las preparaciones de plomo. Dióscórides, Plinio y Galeno mencionan esta particularidad.

Hay algunas sales de plomo, además de las citadas, que son, entre otros conceptos, interesantes bajo el punto de vista histórico. Tal sucede, por ejemplo, con el cromato. De ella se sirvió Vauquelin para dotar á la química de un nuevo cuerpo, que es el cromo.

En la historia de la toxicología no se consignan gran número de envenenamientos debidos al plomo ó á sus preparados, lo cual se explica por el sabor especial que poseen, que hace desde luego fijar la atencion y separarlos del organismo. Mas bien son debidos como acontece en los pintores á emanaciones y á falta de aseo, que resultado de un delito. Se han publicado también numerosos trabajos acerca de los perjuicios mayores ó menores que puede ocasionar á la salud pública el uso de tuberías y depósito de plomo para la conduccion de aguas. Podemos, entre otras, citar la obra inglesa de Christison (*A treatise of poisons*); la de Handwörterbuch; la de Elsner; la de Kersting; los luminosos artículos de Pettenkofer y la toxicología de Draggendorf.

A esto se reduce el conocimiento histórico del plomo. El estudio del metal y sus múltiples compuestos, llena gran número de páginas de las obras de química. A ellas es á quien hay que acudir en demanda de tan curiosos, útiles y notabilísimos conocimientos. Nuestro propósito era solamente consignar antecedentes históricos y por eso damos por terminado este artículo.

THE
JOURNAL
OF
THE
AMERICAN
MEDICAL
ASSOCIATION
PUBLISHED WEEKLY
CHICAGO, ILL.
1914

HISTORIA DEL TABACO.

I

No es posible negar el interés que inspira el conocimiento del tabaco bajo multitud de conceptos. Es una de esas sustancias que andan en manos de todos y cuyo estudio detenido pudiera llenar muchas páginas, sin que vagasen ideas, pues presenta vastísimo campo á la consideracion del hombre de ciencia, donde puede recolectar copiosísimos frutos que ofrecer á todo el que tenga la plausible curiosidad de penetrar siquiera sea en el umbral del majestuoso vestíbulo de las ciencias naturales, portento del humano saber y gloria de la civilizacion y cultura de la época presente. En efecto, la botánica, la química, la toxicología y la higiene presentan en su estudio no escasas ocasiones en que forzosamente han de tratar del tabaco ó de cuerpos en él contenidos ó procedentes del mismo, mediante la maravillosa accion de poderosos reactivos químicos.

Derivase la palabra, del nombre de la isla *Tabago*, donde lo encontraron los españoles en América por vez primera, por más que gran número de autores opinan que el origen

de este nombre es de la palabra india *tabacos*, de cuyo parecer es el ilustre historiador Las Casas, persona competentísima en estos asuntos.

Antes de que tuviera lugar el memorable suceso histórico, suficiente por sí solo para inmortalizar un reinado y un nombre, cual es el brillante periodo en que el cetro de Castilla se hallaba en manos de la católica Isabel I, cuyo gigantesco valor solo puede compararse al del intrépido Colon, que llevó á cabo la variación del mapa del mundo, descubriendo dilatadísimas regiones al otro lado de los mares, consideraban ya los indios el tabaco como planta medicinal, y además hacían de sus hojas secas y convenientemente preparadas, un uso análogo al que se hace hoy.

Dícese que sus sacerdotes respiraban el humo de la combustion de esta planta para adquirir una especie de borrachera, durante la cual se trasformaban en oráculos. Cuando Cristóbal Colon llegó á la isla de San Salvador, los dos marineros que envió como exploradores, dice que encontraron en el camino gran número de indígenas, los cuales llevaban en la mano, tanto hombres como mujeres, una especie de tizon formado con yerbas, cuyo humo aspiraban, entre las que, según Las Casas, figuraba una hoja seca, llamada en aquel país *tabacos*.

Mucho tiempo fué designada con la denominación de *Petun*, que era el nombre que llevaba entre los indígenas del Brasil y La Florida,

cuya denominacion era tambien aplicada al vaso ó pipa en que fumaban. Al poco tiempo despues del descubrimiento de América en 1518, remitió Colon la semilla, y á partir de esta época, fué cuando se conoció cultivada en nuestras regiones. Durante mucho tiempo figuró solamente como planta medicinal, cuyas virtudes fueron exageradas hasta un grado inconcebible.

Cuarenta y dos años más tarde, el embajador francés en Portugal, Juan Nicot, lo introdujo en Francia, donde la moda llegó á hacerle indispensable, siendo encomiadores entusiastas, Francisco de Lorena y la Reina Catalina de Médicis, á lo cual son debidos los nombres de Nicociana, Yerba de la Reina y Yerba del Prior, porque Francisco de Lorena era el gran prior de Francia, así tambien como los de Yerba médica y Yerba del embajador.

Casi en la misma época fué introducida en Italia y no tardó en propagarse su empleo con gran profusion. Siguieron los europeos el ejemplo de los indios y fumaron el tabaco, no contentándose despues con esto, sino que lo absorbían por la nariz llegando los elegantes de la época de Luis XIV, como dice Moliere, hasta el punto de cubrirse la cara con el polvo del mismo.

A medida que el tabaco se popularizaba, empezaron los Gobiernos á temer sus perniciosos efectos, y á prohibir con mayor ó menor severidad su empleo. En 1604 Jacobo I, Rey de Inglaterra, lo prohibió en su Reino. El Papa

Urbano VIII excomulgó á los que profanasen la iglesia con el uso del tabaco. Amurat IV amenazó con cortar los labios y la nariz á quien lo tomase.

En diferentes Naciones, se publicaron severos Códigos penales contra los fumadores. A los persas se les prohibió en 1590 el uso de la pipa, y poblaciones enteras abandonaron sus hogares á fin de poder entregarse á su pasion favorita en la soledad de las selvas.

En Suiza llegó á igualar la ley al fumador con el adúltero.

Pero no bastaron, no, estas terminantes órdenes y tan severas penas, para que fuera creciendo más y más su empleo, en términos que se levantó la prohibicion, y su consumo se ha elevado y se eleva en el día á cifras cuya enormidad asusta.

El cultivo del tabaco no se introdujo en Francia, sin embargo; hasta el año 1624, siendo Ministro el Cardenal Richelieu.

Su preparacion y venta constituye en el mayor número de Naciones privilegio del Gobierno, y por lo tanto una de las más productivas fuentes de la riqueza del Erario, para contribuir al sosten de las cargas publicas.

De consiguiente, el cultivo de esta planta ha estado sometido á reglas severas y á vigilancia extraordinaria. Sin embargo, la Asamblea constituyente francesa, por un decreto del 24 de Febrero de 1791, declaró libre el cultivo, fabricacion y venta del tabaco; pero no tardó en exigirse un impuesto que fué progre-

sivamente aumentando, hasta que el Emperador Napoleon I volvió á establecer determinadas trabas en este asunto.

II.

No todos los autores se hallan enteramente conformes respecto á los datos históricos que preceden. En concepto de algunos, el almirante inglés Drak trajo desde Virginia á Inglaterra la planta, antes de que Nicot la introdujese en Francia. Cien años antes, un ermitaño español, Pane, lo dió á conocer, y refiere Murray que se tenía noticia de su existencia en Europa, y procedía, en su concepto, de la vía de Oriente, por crecer en Persia. Chardin refiere que el tabaco estaba naturalizado en Persia cuatrocientos años antes de su viaje al referido país, que hizo el año 1660. Juan Liebault dice en su *Casa rústica (Maison rustique)* que el tabaco salvaje es natural de Europa y que ya se había encontrado en esta region antes del descubrimiento del Nuevo Mundo; pero este aserto ha sido completamente rechazado por los naturalistas.

A partir de esta época, el tabaco se ha extendido por todo el mundo conocido. Cultívase por los negros en Africa, así como por los europeos en muchos puntos de esta region.

Creemos llegado el momento de hacer, aun cuando sea breve, una descripción de la planta que nos ocupa. El gran Linneo la denominó *Nicotiana tabacum*, colocándola en su clase

Pentandria, orden monoginia; y los botánicos posteriores al eminente naturalista sueco la han incluido en la familia de las solanáceas, importantísimo grupo del reino vegetal, que comprende gran número de vegetales, casi todos de grandísima importancia bajo el concepto botánico y bajo el punto de vista médico.

Es una, planta herbácea, anual, con hojas lanceolado-oblongas, aguzadas, enterisimas, casi abrazadoras, de gran tamaño; flores completas, con el cáliz ligeramente oblongo, corola en forma de embudo, de color rojo, con el limbo muy patente y las lacinias agudas. Los estambres son en número de cinco, iguales entre sí, y el fruto es una cápsula ceñida por el cáliz persistente, que se abre por el ápice en dos valvas. Las semillas son muy pequeñas, de color pardo y rugosas. Todo el vegetal es glutinoso y está cubierto de un vello muy suave; tiene metro y medio de altura; los tallos derechos, y las flores van reunidas en una bella panoja terminal. Florece en los meses de Agosto y Setiembre.

También se emplea para la fabricación del tabaco una especie análoga, que es la *Nicotiana rústica*, hallada posteriormente. Su porte es análogo, pero es más baja, de hojas ovales, carnosas, y sus flores son de color amarillo.

El cultivo del tabaco exige un terreno fuerte, con suficiente abrigo para que la nueva planta se halle garantizada de los fuertes hielos de nuestras regiones. Debe estar la tierra

suficientemente laborada, colocando en ella las semillas en el mes de Febrero ó á lo sumo en la primera mitad de Marzo. Su crecimiento es rápido, en términos de poderse hacer la recoleccion en Agosto y Setiembre, es decir, seis ó siete meses despues de la siembra.

Elígese de ordinario para la siembra un terreno con exposicion al Mediodía, colocando el contenido de semillas de una cucharada de café por cada 15 metros cuadrados. A los dos meses se hallan las nuevas plantas en disposicion de ser trasplantadas. Durante el crecimiento son bastante sensibles á gran número de accidentes, en términos de ser el cultivo del tabaco uno de los que ofrecen mayores dificultades. Los huracanes, la temperatura baja, las lluvias, los ardorosos calores del estío, le afectan en extremo.

Se conoce que ha llegado el momento de la recoleccion, en que las hojas se cubren de manchas amarillas, y se elige con este objeto un dia en que ni el suelo esté húmedo, ni el calor sea demasiado fuerte. Despues las hojas se llevan al secadero, donde se someten á la desecacion indispensable antes de comenzar la série de operaciones que hay que practicar para la preparacion de los cigarros.

Sin embargo dé que se cultiva en nuestros climas, jamás llega á adquirir el tabaco europeo el aroma y especial gusto que ofrece el que ha crecido en el calcinado suelo americano, lo cual conoce á la perfeccion el último y ménos práctico de los fumadores.

Tiene el tabaco, cuando verde, un ligero olor y sabor acre, algun tanto amargo. Su análisis química, practicada por el sábio Vauquelin, dió por resultado la existencia de gran número de sustancias, entre las que sobresalia principalmente una, de naturaleza alcalina volátil y sumamente venenosa, llamada nicotina. Además demostró la presencia de albúmina, malato cálcico, ácido acético, cloruro amónico y nitrato potásico. Este trabajo analítico ha sido posteriormente rectificado por Posselt y Reiman, que además de lo anteriormente hallado por Vauquelin, encontraron goma clorofila, gluten, y un principio oleoso volátil, diferente de la nicotina, á la que se ha denominado nicocianina.

La destilacion del tabaco suministra ácido butírico, butirato amónico y productos oleosos especiales. Tambien se ha encontrado, aunque accidentalmente, el iodo, sin embargo de que nada influye respecto á sus propiedades. Se explica su existencia por la gran cantidad de sal marina contenida en el terreno en que se ha cultivado la planta y donde el iodo se halla mezclado con el cloruro sódico, al estado de ioduro potásico ó sódico.

III.

Hemos dicho que el principio activo más importante del tabaco es el cuerpo llamado *nicotina*. Esta sustancia es lo que denominan los químicos un álcali orgánico, ó sea un al-

caloide. Estudiada cuidadosamente por Barral, despues de los notabilisimos trabajos de Reiman y Posselt, Boutron y Henry, ha sido despues hallada por Melsens en el humo del tabaco y descrita con extraordinarios detalles por Shloësing, el cual ha suministrado un exacto procedimiento para prepararla en gran cantidad, así como para determinarla dosimétricamente en todos los tabacos.

Aun cuando no de una manera exacta, conocieron sin embargo los florentinos hace ya dos siglos el principio activo del tabaco, ó sea la nicotina, puesto que Baillard, en un discurso sobre el tabaco y sus diversos usos en medicina, publicado en 1693, dice lo siguiente: «Algunos, para probar que es veneno, adujeron el experimento de cierta quinta esencia del tabaco, llevada hace poco de Florencia á París, y que con solo una gota introducida en una picadura mataba inmediatamente.» (1).

A pesar de todo, creemos que la gloria del descubrimiento pertenece á los químicos citados.

Es líquida la nicotina, no tiene color en el momento que se obtiene, pero por su exposicion al aire, no tarda en adquirir un matiz pardo subido. Tiene olor fuertísimo á tabaco, sabor cáustico, su vapor arde con llama blanca, y es un veneno de los más enérgicos. Es soluble en agua y alcohol. La disolucion

(1) *Discours du tabac et de ses divers usages en medecine*, 1693.

etérea de iodo produce con la nicotina un compuesto especial, cristizable en agujas de hermoso color rojo de rubí, que es la iodo-nicotina.

La manera de preparar la nicotina consiste en hervir con agua las hojas de tabaco, filtrar el líquido y concentrarle hasta la consistencia de jarabe espeso, tratarle despues por doble de su volumen de alcohol, decantar y concentrar el líquido para ponerle despues en contacto con una disolucion de potasa, agitando fuertemente con éter. Luego hay que purificar la nicotina, tratándola con ácido oxálico, para formar un oxalato, que nuevos tratamientos con potasa y éter nos dejan el alcaloide en estado de la mayor pureza.

Existen otros procedimientos de obtencion, pero no los creemos propios de este lugar.

La fermentacion que se hace experimentar al tabaco, en los trabajos á que hay que someterle, para ponerle en aptitud de servir para fumarse, hace que pierda la mitad ó casi los dos tercios de la cantidad de alcaloide que en el estado fresco contenia. La nicotina restante se halla en parte libre y en parte bajo la forma de acetato, siendo así que era un malato antes de la fermentacion.

En el humo del tabaco se halla la nicocianina, principio volátil de que ya hemos hecho mencion, y que Hermstaedt ha obtenido por destilacion de las hojas del tabaco.

La nicotina ejerce sobre el organismo enérgica influencia, cuyos efectos han sido estu-

diados experimentalmente por el gran fisiólogo Cláudio Bernard, ya por desgracia perdido para la ciencia. En pequeñísimas dosis produce la nicotina aumento en los latidos del corazon; en mayor cantidad, se hace la respiracion más agitada. Habiendo depositado tres gotas de nicotina pura en una úlcera subcutánea, hecha en un perro, observó Cláudio Bernard, además de la aceleracion en los latidos cardiacos y movimientos respiratorios, una especie de ceguera, debido á que la membrana intermedia entre los dos párpados se hallaba extendida sobre el globo ocular á manera de cortina, impidiendo que el animal pudiese ver con claridad.

Cuando se fuma el tabaco en exceso, singularmente las primeras veces, se experimentan vértigos, embriaguez, náuseas, vómitos y turbacion de la vista. Empleado el tabaco como medicamento, hay exposicion de traspasar los límites de tal y penetrar en el campo de los venenos. Refiere Ambrosio Tardieu que una corta cantidad de tabaco administrado en lavativas, fué suficiente para producir la muerte á un niño de 14 años.

Reducido á polvo, produce en la membrana mucosa del olfato una irritacion que no tarda en ir seguida de estornudos y secrecion de moco.

Pero en todas estas sensaciones acontece lo que en otras de indole más ó ménos parecida, y es que llega á establecerse la tolerancia por el continuado uso del mismo cuerpo.

El médico Boerhaave aconsejaba la aplicación de las hojas frescas de tabaco á la frente y sienes en los fuertes dolores de cabeza. En el siglo XVII se recomendó como muy eficaz en la parálisis. Fischer en la época actual da á conocer gran número de observaciones que demuestran que el tabaco en pequeñas dosis y usado con alguna insistencia, tiene acción estimulante sobre el cerebro y médula espinal, produciendo brillantes resultados en los casos de parálisis del esfínter de la vejiga, y por consiguiente de incontinencia de orina.

Algunas veces el tabaco fumado suele ser útil, como el estramoneo, en el asma nervioso; pero siempre debe considerársele como inferior á éste. En la asfixia por sumersión, ó sea en los ahogados, se ha recomendado eficazísimamente el humo del tabaco en enemas; pero en concepto de Trousseau, con bastante exageración. Schœfer fué el primero que aconsejó también el humo, administrado de igual manera, en los casos de hernia estrangulada. Pott empleaba la infusión de las hojas en lugar del humo, con el mismo objeto.

A fines del pasado siglo encomió Fowler de un modo extraordinario la tintura de tabaco en el tratamiento de los cálculos urinarios, y en el siglo XVII se preconizaba contra la hidropesía; pero asegura Magnenus, que habiendo administrado á un enfermo un cocimiento de tabaco, obró con tal energía, que se vió obligado á renunciar este medio de curación.

El humo del tabaco se ha empleado en algun tiempo como desinfectante, y hay autores que aseguran que el uso de la pipa preserva de la peste con tal de que no se trague la saliva. Sin embargo, algunas observaciones prácticas han demostrado, por desgracia, que es completamente ineficaz este medio. Pueblos que hacen uso continuo de la pipa, producen en ellos las epidemias estragos horrosos.

Se han hecho tambien algunos ensayos con fructífero resultado, de la administracion del cocimiento de tabaco en los casos de envenenamiento por la estricnina. El Dr. Chevers refiere haber conseguido en una niña de 11 años contrarestar los terribles efectos de tan violento veneno.

Antes de conocerse la maravillosa accion del cloroformo, recomendó Londe, para producir la anestesia, fumar gran cantidad de tabaco á las personas que no tenian esta costumbre. De esta manera la embriaguez llegaría á simular una especie de insensibilidad, que ni puede anular el dolor en operaciones cruentas, ni la ciencia es capaz de aceptar un medio de anestesia que pugna hasta con la dignidad humana.

IV.

El modo con que el uso del tabaco se ha generalizado, constituye uno de los problemas que más llaman la atencion. Es, como dicen

perfectamente Merat y de Lens, una época singularísima en la historia de los caprichos humanos. Es á la verdad peregrino, extravagante y raro que una yerba, fétida, repugnante, virosa, que solo debia estar relegada al oscuro catálogo de los ménos útiles medicamentos ó de los venenos, se haya extendido no solo por todo el mundo civilizado, sino tambien por aquellos pueblos que se hallan más lejanos de comunicacion con los europeos, llegando á producir en las costumbres una revolucion. Se ha dicho que ha conquistado el mundo en ménos de dos centurias. Constituye, como ya hemos dicho, uno de los primeros arbitrios del Tesoro público. Además, la preparacion que el tabaco exige antes de poder emplearle, ocupa gran número de individuos.

En primer lugar, su cultivo; despues su recoleccion, la desecacion, la fermentacion que se le hace experimentar por medio de líquidos adecuados, las sustancias que se le adicionan para darle energía ó aroma, la preparacion de los cigarros, rapé, picado, etc.

Los salvajes fueron los que enseñaron el uso de la planta para fumar. Los caribes, en lugar de hacer salir el humo por la boca, le arrojan por la nariz, efectuando con la lengua un movimiento especial que la costumbre les ha facilitado, hasta el punto de verificarlo casi sin darse cuenta de ello. Los mahometanos del Mogol y de la Persia tienen pipas construidas de un modo tal, que reciben el humo

haciéndole antes atravesar por medio del agua, contribuyendo de este modo á atenuar sus efectos; alguna vez suelen mezclar el tabaco con el opio.

El uso de tomar rapé por la nariz es casi exclusivamente europeo, y sobre todo propio de la Europa occidental. Se atribuye á esta costumbre algunos de los pólipos que se desarrollan en el interior de la nariz y en la garganta.

Las personas que se ocupan en el trabajo del tabaco sufren grandes molestias, ocasionadas por las emanaciones de esta sustancia. Según Ramazzini y Cadet Gassicourt, experimentan fuertes dolores de cabeza, vértigos, temblores, vómitos, etc. El olor de estas fábricas es ya desagradable, motivo por el cual deben hallarse en los extramuros de las poblaciones, ó distantes por lo ménos de los barrios más populosos. Los inconvenientes pueden, hasta cierto punto, subsanarlos los operarios con la minuciosa limpieza, por medio de frecuentes y detenidas lociones de la boca, nariz, manos, etc.

La embriaguez del tabaco tiene de comun con la alcohólica la terrible inclinacion y el deseo de repetirla al que la ha experimentado.

De un modo ciego se lanza el que tuvo náuseas, vértigos y desmayos con el primer cigarro, á continuar haciendo uso de ese veneno lento, del cual Napoleon I huyó, sin querer sufrir las consecuencias del mismo. Llegó

á decir que no sabia cómo existía un francés que quisiera fumar.

El año 1810 decretó el mismo Napoleon el estanco del tabaco, llegando á producir en Francia, en el año 1870, 400 millones de francos al Estado. En España, en el ejercicio del año económico de 1864 á 1865, llegó á producir 91 millones de pesetas. El término medio anual del consumo en nuestro país es de 7.730.644 kilogramos de tabaco picado y de 1.201.466 cigarros habanos.

La costumbre del tabaco suministra al médico datos que no debe dar al olvido en multitud de ocasiones. Los que le emplean, cuando se ven atacados de enfermedades graves, les repugna, volviendo á su primitiva costumbre luego que las funciones tornan á su normalidad. Es, pues, una señal de que la salud se ha recuperado.

Ya hemos indicado los malos efectos del tabaco. Citemos algunos hechos que, por lo interesantes y por la autoridad de las personas que los refieren, merecen conocerse. Lanzzoni cita el ejemplo de un soldado que consumía tres onzas diarias de tabaco, y falleció atacado de vértigos que terminaron por apoplejía.

El mismo autor habla de otro individuo que el tabaco le volvió paralítico y ciego. Morgagni atribuye una mortal apoplejía al uso del tabaco. Ramazzini observó que una joven experimentó un envenenamiento á consecuencia de permanecer mucho tiempo en un sitio rodeada

de paquetes de tabaco. La pipa ocasiona accidentes todavía más graves, puesto que el humo del tabaco pasa mezclado con el aire á las vías respiratorias y al estómago, produciendo perniciosos resultados.

El inconsiderado hábito del tabaco rebaja de un modo considerable el nivel intelectual de las poblaciones, y los Gobiernos debieran tratar de impedirlo; pero es sumamente difícil que traten de privarse de tan pingües ingresos en la Hacienda pública; y por otra parte, ¿quién tiene el valor de oponerse de una manera abierta y decidida al devastador torrente de la opinion general, representada por tantos millones de individuos y tantos pueblos, en diferentes y apartadas regiones colocados?

Además, si bien son ciertos los perjuicios que ocasiona, tambien es exacto que se han exagerado algun tanto, como lo prueba la robustez de muchas personas, que son tenaces é incorregibles fumadores. Pero eso no es obstáculo para que digamos con Guibourt, que son dignos de compasión los que voluntariamente se crean una necesidad que á la vez es perjudicial á su salud, á sus intereses, á su bienestar y á su aseo.

No están tampoco en número muy escaso los impugnadores del tabaco, como lo prueban el periódico que se publicaba en 1857 en Londres, titulado *Antitobacco Journal*, y una sociedad establecida en Francia, cuya denominacion era *Asociación francesa contra el abuso del tabaco*. Fácil es que de dia en dia vaya au-

mentando la estadística de los anti-tabaquistas, conocedores de las grandes razones que militan en apoyo de esta idea.

V.

Hemos ya mencionado que puede calificarse al tabaco en determinadas ocasiones de un verdadero veneno. Los brillantes trabajos de Brodie, Macartney, Orfila y otros toxicólogos demuestran que no son por desgracia raros los envenenamientos debidos al tabaco. El poeta Santeuil fué una de sus víctimas. Algunas obras alemanas de toxicología refieren diversidad de casos desgraciados á consecuencia de la aplicacion externa de las hojas de tabaco ya como cataplasmas ó en otras diversas formas (1).

Los síntomas de este envenenamiento son generales de todas las plantas narcótico-acres; estupor, dilatacion de la pupila, pulso lento, vértigos, delirio, vómitos y convulsiones.

Como ya se ha dicho, la accion tóxica del tabaco es debida á la nicotina, alcaloide, que obra como cáustico poderosísimo, desorganizando los tejidos, y cuando actúa en cantidad menor produce inflamaciones intensísimas. La rapidez con que produce sus estragos es causa de que no existan medios de combatir-

(1) Véase Draggendorff y el *Zeitsch. f. pharm.*

los, no conociéndose ningun antidoto ni contraveneno de tan terrible cuerpo. No tienen los desgraciados, víctimas de sus estragos, que pedir á la ciencia que les libre de su furor, pues con brevedad aterradora se termina con la muerte el angustioso estado en que se hallan; muerte que viene á ser el único consuelo, preferible á la continuacion de una vida tan tormentosa.

Se ha discutido bastante respecto á la posibilidad de administrar con el tabaco algunas sustancias venenosas, por ejemplo, el arsénico; y Abbene ha deducido que si bien es cierto, en este caso, que la mayor parte del arsénico queda en las cenizas del tabaco, tambien es exacto que en el mayor número de casos pueden producirse accidentes graves y aun envenenamientos.

Entre los casos que han llamado la atencion respecto á envenenamientos por la nicotina, merece citarse el de que fué víctima Gustavo Fougnes, notable en los anales de crimen, por diversidad de circunstancias. No creemos inoportuno exponer algunos de sus detalles, por la importancia científica que ofrecen.

A fines del año 1850 residia en un castillo de Bitremont, resto de las antiguas moradas feudales, un aristocrático matrimonio, los Condes de Bocarmé. Circunstancias especiales, que no son del caso referir, habian ido mermando de un modo desastroso la pingüe fortuna de tan opulenta casa. A la sazón te-

nia la Condesa un hermano llamado Gustavo Fournies, de complexion delicadísima, enfermizo é inválido á consecuencia de la caída de un caballo que le ocasionó terrible fractura en una rodilla, lo cual hizo necesaria la amputacion de la pierna. Esta operacion ocasionóle notables trastornos en su salud, en términos que este desgraciado padecía constantemente, y solo los asíduos cuidados y la observancia de un régimen riguroso, podian prolongarle la existencia. Su vida ofrecia, de consiguiente, pocas probabilidades de larga duracion, y esta circunstancia, asi como la de permanecer soltero y sin sucesion, hacian concebir á los Condes, cuya conducta moral no era de lo más edificante, esperanzas de una herencia que viniera á subsanar los grandes y profundísimos quebrántos de su casi perdida fortuna.

Pero súbitamente llegó á acariciar el enfermizo Gustavo pròyectos de matrimonio, que hubiera realizado con seguridad á no impedirlo los sucesos que despues sobrevinieron y que brevemente vamos á referir. Con este matrimonio, desvaneciase toda esperanza de herencia y con ella, la de allegar recursos que tanta falta les hacian para continuar viviendo en una esfera que su rango y posicion social les reclamaban. El Conde pensó desde luego en impedirlo y comenzó á acariciar en su mente proyectos criminales.

El dia 20 de Noviembre fué atraído el desdichado Gustavo Fournies al castillo de Bitremont, con pretesto de una entrevista necesari-

ria para el arreglo de asuntos diversos de familia. Llegó al sitio Gustavo, donde fué bien recibido y se sayunó con los Condes, reinando la mayor cordialidad que continuó durante todo el día, hasta que al anochecer, próximo ya el momento de partida, oyéronse en el comedor extraños ruidos seguidos de gritos lastimeros, á cuyas señales acudieron diversos criados y encontraron agitado y convulso al Conde, que salía del aposento, y tendido en el mismo al desdichado Fougliers, que acababa de espirar.

¿Cuál fué la causa de esta desgracia? ¿Se debió á un crimen ó á rápida é instantánea apoplejía que con la prontitud del rayo, cortó aquella existencia? Esta cuestion hubieron de decidirla los tribunales de justicia, que intervinieron acto continuo, obligados por la voz pública, que señalaba esta muerte como resultado de un delito. La inspeccion del cadáver dió á conocer, por el aspecto de los labios, que se habia introducido por ellos un líquido corrosivo. Las declaraciones de los criados de la casa infundieron gravísimas sospechas sobre el dueño de la misma. Paréce ser que habia adquirido desde hace algun tiempo grandes cantidades de tabaco, y cultivado esta planta, así como comprado aparatos destilatorios, utensilios, reactivos y todo lo necesario para trabajos químicos. Tenia tambien un líquido en un frasco reservado que dijo ser agua de Colonia especial, y que el eminente químico Stás, á cuya competencia in-

discutible se sometió el análisis, dijo ser *nicotina*. Una vez en este camino, no le fué difícil al citado químico encontrar el veneno que había dado la muerte al desventurado Gustavo, en quien no respetó el criminal la desgracia de su físico, que le enaltecía y elevaba á la compasion de los que no tenían el corazon de hiena de aquellos en mal hora llamados sus hermanos.

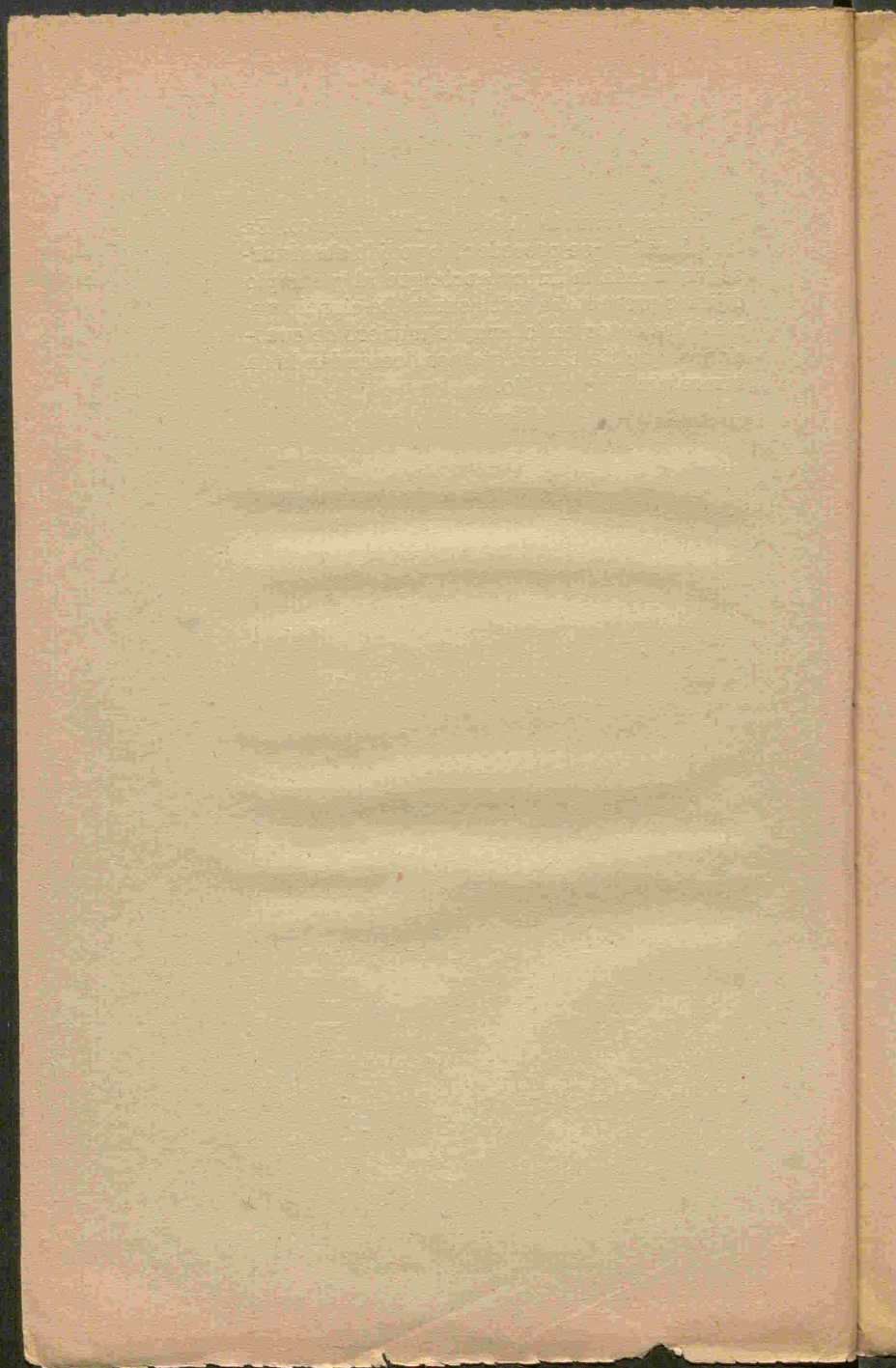
El Conde de Bocarmé llevó la premeditacion hasta el punto de aprender química orgánica desde algun tiempo antes, asistiendo puntualmente á la cátedra de esta asignatura en una escuela industrial.

Los debates de este proceso ofrecieron episodios notabilísimos y no poco dignos de llamar la atencion de los hombres de ley, interviniendo tambien como perito, además del ya citado Stás, el gran Orfila. Demostróse que en efecto era la nicotina la sustancia introducida en el cuerpo de Gustavo Fougnyes y que le había producido la muerte, condenando el Jurado á la última pena al Conde de Bocarmé y absolviendo á su esposa. El infortunado criminal recibió con serenidad la fatal nueva, en la que se le hacía saber que estaba perdida toda esperanza, marchando al patíbulo con resignacion y expiando en el mismo su delito.

La piedad pública se interesó mucho por su suerte, pero no era posible borrar las sangrientas huellas de un crimen que por todas las circunstancias que le rodearon constituía uno de los más horribles.

Hemos trazado la historia del tabaco. En los párrafos que preceden ha podido observarse justificada la importancia que al principio dijimos presentaba este asunto. La ciencia suministra datos en el mayor número de cuestiones, que sin cesar estamos demandando su imprescindible auxilio.





HISTORIA DE LA QUINA.

El mundo que brotó del portentoso génio del inmortal Colon, al finalizar la décima-quinta centuria, fué como nueva corriente de caudalosas y cristalinas aguas que llevaron en p6s de sí gérmenes de vida y lozanía, convirtiendo en florido vergel lo que antes era desierto abrasador y estéril.

Aquel náuta tan atrevido como sábio, que adivinó con su intuitiva imaginacion, auxiliada por la ciencia, que existian en remota region, al otro lado del mar, donde los resplandores del sol alumbraban durante nuestra noche, nada ménos que vastísimos espacios habitados, extensas llanuras, montañas gigantes, caudalosos rios é impenetrables bosques, ha tenido, aunque póstuma, brillante apoteosis, habiendo sido cantado por los poetas, enaltecido justamente por los sábios, con veneración saludado por los Soberanos, aplaudido sin cesar durante cuatro siglos, y en letras de oro por la historia esculpido su nombre, háрто grandioso para tener fácil cabida en nuestro pequeño mundo.

El descubrimiento de Colon proporcionó riquezas sin cuento, pero entre ellas no han sido de las ménos valiosas las que ha dado la

tierra americana á la ciencia y á la humanidad, con preciadísimos vegetales que constituyen poderosos medios de combate contra terribles enfermedades. Entre estos se encuentran los que proporcionan las quinas. Vamos á trazar la historia de las mismas, para lo cual juzgamos pertinente comenzar por exponer ligerísimas consideraciones respecto á la parte geográfica de la region en que viven tan notabilísimos vegetales.

Comprendiendo América una gran extension, ofrece mucha variedad en su clima, segun el sitio que consideremos, así como la abundancia de elevadas montañas y de bajas llanuras, da por resultado el admirador contraste de climas muy distintos en países cercanos. La elevacion de Méjico y el Perú contribuye á que disfruten primavera temperatura, sin embargo de ser países intertropicales, mientras que algunas de las vertientes opuestas de sus montañas se ven eterna é incesantemente bañadas de nieve.

A muy pocas leguas de distancia experimentan un calor abrasador los habitantes de los puertos de Guayaquil y Veracruz.

La América septentrional tiene muy poca extension en la zona tórrida; penetra en la zona glacial y llega hasta el mismo polo. El clima polar se extiende, por consiguiente, hasta los confines de los trópicos, resultando que las estaciones se suceden con rapidez asombrosa.

La vegetacion americana es vigorosísima.

Hay pinos cuya altura es de 100 metros, y plátanos cuya circunferencia es de 15. La parte baja de ambas Américas es notable por la inmensidad de sus selvas, aun cuando no deja de haber grandes extensiones de terreno, como acontece en los llanos de Caracas y en las Pampas, que son áridas en extremo.

Está la América situada al Oeste de Europa y Africa, al Este del Asia, de la cual se halla separada por el estrecho de Behering y el Océano Pacífico. Divídese en dos partes, septentrional y meridional, separadas por el Istmo de Panamá. Ofrece grandes cordilleras, como los Andes y montañas Roquizas, y caudalosisimos rios, como el Missisipi, Amazonas y Orinoco. Tal es la region en una parte de la cual se hallan los vegetales que producen las quinas.

Derívase esta palabra de la voz peruviana *Kina-kina*, que significa corteza de las cortezas. Su introduccion en Europa data del año 1640, en cuya época la Condesa de Chinchon, esposa de un virey del Perú, consiguió con dicha corteza verse libre de una fiebre intermitente tenaz, que se habia resistido á diferentes tratamientos. Poco antes, en 1636, hallábase padeciendo igualmente el corregidor de Loja unas intermitentes, y un indio le indicó la virtud de la quina. Usó dicho señor esta corteza en infusiones, habiendo conseguido la curacion de su padecimiento de una manera brillante. Hiciéronse con idéntico resultado algunos ensayos en los hospitales de Lima á

propuesta del virey, y á partir de esta época adquirió la quina extraordinaria fama, porque aun cuando era en el Perú conocida antes de la llegada de los españoles, no fueron las virtudes de aquella sustancia consignadas hasta entonces.

La Condesa de Chinchon distribuyó grandes cantidades de quina reducida á polvo, por lo que llevó el nombre de *Polvos de la Condesa*, y despues los jesuitas tomaron á su cargo el comercio de esta sustancia, motivo por el cual se llamó luego *Polvos de los jesuitas*.

Enviaron éstos una remesa al general de su orden, residente en Roma, el cual dió tambien alguna cantidad al Cardenal Lugo, y esta es la explicacion de que se denominase igualmente el medicamento *Polvos del Cardenal*.

Peró encontró el nuevo remedio gran número de impugnadores. Llegóse á proscribir su empleo, y se refiere que el médico romano Frasoni no encontró farmacéutico que se atreviese á vender quina, viéndose obligado á dirigirse á los religiosos, que muchos la daban sin estipendio alguno.

En París, el médico excéptico Guy Patin, enemigo de todo remedio nuevo, se opuso tenazmente á la introduccion de la quina en la materia médica, del mismo modo que antes se habia opuesto al uso del emético.

Madame Sevigné refiere que el 17 de Marzo de 1680, el Duque de Larrochefoucauld tomó la quina en la enfermedad de que murió. Luis XIV la tomó tambien en 1687 y 1688, de

igual manera que muchos señores de su corte.

Sin embargo, muchos de los médicos de la época, siguiendo el ejemplo de Patin, rehusaban emplearla, y el Cardenal de Retz fué víctima de una intermitente perniciosa por no atreverse los médicos á usar la quina en su tratamiento, y Talbot fué llamado cuando estaba en la agonía.

Estos resultados inspiraron á Lafontaine su célebre poema de la Quina, y á Madame de Genlis una novela titulada *Zuma ó el Descubrimiento de la quina*.

El inglés Talbot comenzó á hacer concurrencia, primero en su país y despues en Francia, llegando á exigir, segun Madame Sevigné, hasta 800 duros (400 pistolas), por la cantidad necesaria, en su concepto, para una curacion. Luis XIV compró á Talbot el secreto en 1679, y lo mandó publicar, colmando á éste de honores y distinciones, y señalándole una pension; pero el árbol que producía la corteza solo se conoció de un modo exacto el año 1783 por la descripción que hizo el célebre botánico La Condamine, académico del Instituto de Francia, enviado al Perú para medir algunos grados de meridiano.

No ha faltado quien ha supuesto el ridículo absurdo de que los indios aprendieron las virtudes febrífugas de la quina, porque observaron que los leones atacados de calentura bebían en las charcas donde habian caído al acaso algunos cinconas. Basta enunciar la idea, para desde luego calificarla de una pa-

traña que no merece los honores de la refutación.

El hermano de los célebres botánicos Antonio y Bernardo de Jussieu fué á estudiar en América en 1735 la historia natural de aquel país. José de Jussieu, que es á quien aludimos, designa á los indios de la aldea *Malacatos*, como los primitivos conocedores de las propiedades de la quina. Con este motivo, escribió en 1739, durante su viaje á Loja, una Memoria, en la cual hay una extensa nota sobre la quina, donde se consignan bastantes detalles relativos á la misma.

En 1638 fué cuando se trajo la quina á España por primera vez, y su reputación no tardó en extenderse por Inglaterra, Francia y el resto de Europa.

El inmortal Linneo denominó *Cinchona* al género de plantas que produce la quina, queriendo dar de este modo una muestra de consideración á los señores que llevaban el título nobiliario que antes mencionamos. Este género pertenece á la familia de las rubiaceas, y ha sido posteriormente dividido por los botánicos Persoon y Humboldt y Bompland en dos, que son: el *Cinchona* propiamente tal y el *Exostemma*, teniendo en cuenta los caracteres de la corola. En el sistema sexual de Linneo pertenece á la clase Pentandria y orden Monoginia.

Los años primeros del uso de la quina en el Perú, se hacia pagar de un modo extraordinario. La libra se justipreciaba en 6 pesos

fuertes y en España 12, habiendo despues ofrecido diversas oscilaciones en cuanto á su aprecio mayor ó menor, hasta que por último fué unánimemente aceptada y con gran entusiasmo acogida en todos los países civilizados.

En los bosques donde crecen estos árboles, se reconocen desde luego por su especial follage. Los que se dedican á la recoleccion de la quina reciben el nombre de cascarilleros; y para practicarla, tienen que empezar por subir á los árboles más altos, con objeto de distinguir desde tan elevados puntos de vista los grupos de *cinchonas*, que reciben el nombre de manchas. Empiezan por separar la corteza del tronco y de las ramas, practicando una incision longitudinal profunda para exponerlas despues al sol, á fin de que la desecacion dé por resultado el que se arrollen y adquieran la forma que presentan en el comercio.

Uno de los más eminentes botánicos españoles, el Sr. D. Hipólito Ruiz Lopez, expedicionario científico al Perú y Chile en 1777, es el autor de una notable obra, gloria bibliográfica de nuestra Nacion, titulada *Quinología*, que publicó en 1791, fruto de la expedicion emprendida, y á los tres años de su regreso á España. Ciertamente, es tan abundante en copiosísimos datos acerca del asunto que nos ocupa, que forzosamente hemos de referir algunos detalles en la misma consignados, respecto á la historia de la quina.

En el año 1779, observó Ruiz en flor en las

montañas de Cuchero, á unas 85 leguas de Loja, el Cascarillo, nombre que los naturales del país dan al árbol de la quina. Encontró hasta siete especies distintas, perfeccionando la descripción que, como ya hemos dicho, habia hecho Linneo del género *Cincona*. Tuvo asimismo ocasion de ofrecer al Rey Carlos III una cantidad de alguna importancia de cada especie de las siete quinas, y en la referida obra hace una descripción botánica razonadísima, donde no puede echar de ménos dato alguno el que desee adquirir un exacto conocimiento científico de estos vegetales. Tambien refiere que hay un árbol denominado en el país *quinoquino*, distinto del cascarillo y usado antes que él en el mismo concepto médico.

La quinología de Ruiz se halla dividida en dos partes, exponiendo en la primera el descubrimiento de los quinos, su sinonimia, los signos indispensables para la eleccion de las cortezas, sus propiedades y otros detalles análogos. Afirma tambien que los misioneros jesuitas enviaron (como ya hemos dicho), valiéndose de su procurador general, alguna cantidad de quina al Cardenal Lugo, residente á la sazón en Roma, con objeto de propagar el uso de tan benéfica sustancia, así como tambien que al regreso á España de los Condes de Chinchón, con su médico el doctor Vega, empezaron á venderse las primeras cantidades de quina.

La oportunidad en la recoleccion de la quina, el modo de desecar estas cortezas, las pre-

cauciones para evitar su deterioro, forman parte de alguno de sus capítulos donde se consignan tan interesantes datos respecto al conocimiento de la quina.

En la segunda parte de la obra hace una perfecta descripción botánica de las siete especies de cascarillos ó quinos, comenzando por el género que las produce. Dice que las hojas en estas plantas, rara vez llegan á diez pares, que los cálices coronan las cajitas de los frutos aun después de espontáneamente abiertas y que las flores ofrecen por lo general los colores, morado, rosa y rojo.

A los espedicionarios científicos Ruiz y Pavón, se debe sin género alguno de duda el fomento de la industria de los recolectores de quinas, aconsejando también el cuidado de conservar los cascarillos. Es la quinología el más elocuente testimonio del importantísimo servicio prestado al país en la referida escursión, uno de los más grandes é imperecederos monumentos de gloria científica, por tantos conceptos digna de la universal admiración y del unánime aplauso.

La gran reputación que adquirió la quina, fué causa, como dice De Candolle, de que se aplicara el mismo nombre á otros vegetales, que si bien algun tanto parecidos, diferían no poco bajo el punto de vista botánico. He aquí el motivo de que haya llegado á ser considerable el número de cortezas que se conocen con este nombre, que más tarde el concienzudo estudio hecho de las mismas, ha demostra-

do la sinrazon de unir en un mismo grupo, muy diferentes vegetales.

Las quinas americanas más usadas puede decirse que habitan la parte central del Nuevo Mundo, habiendo sido descubiertos los primeros árboles próximamente en el cuarto grado de latitud Sur, en el Perú, hácia los alrededores de Loja. Segun Humboldt, se exportan de América de 12 á 14.000 quintales por año.

Además de Ruiz y Pavon, son dignos tambien de mencionarse en la historia de la quina, Tafalla; Mutis, por las fructíferas excursiones científicas que hizo á Santa Fé de Bogotá, en Nueva Granada; Humboldt y Bonpland, por el viaje que hicieron á las regiones equinociales; Pokl, Martius y Augusto Saint Hilaire, viajeros notables que estudiaron en el Brasil cuanto á la quinología se refiere, y otros varios que en estos últimos tiempos han enriquecido el interesante tratado de las quinas, acerca del cual se ha escrito no escaso número de volúmenes.

Deben citarse además como notables entre los trabajos sobre este asunto, la descripción del género Cincona, hecha en Lóndres por Lambert en 1797 (*Description of the genus Cinchona*). La *monographiæ cinchonæ generis tentamen*, por Rhode-Gottinga, 1804.—La *Disseratio de cinchonæ speciebus*, por H. Hartung, Strasburgo, 1812.—El *Versuch einer monographie der China*, por H. V. Bergen, 1826, Hamburgo.—*Notice sur les differents genres et es-*

peces dont les ecorces ont été confondues sous le nom de Quinquina, por Augusto Piramo Decandolle, que forma parte de la Biblioteca universal de Ginebra, tomo 41, 1829.—*Histoire naturelle médicale de la recolte de quinquina au Pérou*, por A. Leroy, inserta en el *Boletín de la Sociedad médica de emulacion*.—*Observations sur la vegetation, les variétés et la recolte du quinquina*, por Payen, *Diario de química médica*.

El baron de Humboldt asegura que los quinos crecen hasta en sitios elevados mil toesas sobre el nivel del mar, y pueden hallarse en el grado décimo de latitud Norte, lo cual indica que ocupan considerable porcion de la América meridional.

El número de cortezas que llevan el nombre de quinas, es muy considerable, lo cual ha dependido de los géneros diversos de la tribu de las Cinconas que se han ido conociendo, así como el del abuso cometido con la palabra quina, que se ha aplicado á diversas cortezas de vegetales, con tal que tuviesen la virtud febrífuga. Tambien ha procedido de que el mismo vegetal suministraba cortezas de distintos caractéres, segun se recolectaban las del tronco ó ramas, de un individuo viejo ó jóven, ó hubiese crecido en sitios elevados ó muy bajos. Todo esto explica la confusion que hasta cierto punto existe en el estudio del largo catálogo de las cortezas de quina, hasta el punto de que los autores de cada pais, y aun cada escritor, ha inventado y creado á su capricho

nombres. Las opiniones autorizadisimas de Weddel, Delondre y Bouchardat, confirman lo que acabamos de decir.

Muchas de las localidades que se asignan como peculiares de algunas quinas, en términos de servir para denominarlas, no son las que efectivamente les pertenecen, reconociendo por causa estos errores el que las denominaciones son inexactamente dadas por los comerciantes americanos.

Desde luego se pensó en remediar los graves inconvenientes producidos por la multitud de quinas que se conocian, para que su estudio fuera algun tanto ménos difícil. De aquí la idea de clasificarlas. Pero este trabajo ha ofrecido algunos inconvenientes; así es que las clasificaciones de las quinas dejan algun tanto que desear, aun refiriéndonos á los modernos trabajos de Weddel, que es uno de los autores que han estudiado este asunto con más detenimiento. Entre los primeros trabajos de clasificacion de quinas se cuentan los de Thomson, que en 1805 poseia una preciosa coleccion, formada en los alrededores de Loja y Santa Fé.

Una division que ha surgido inmediatamente del mismo conocimiento, aunque superficial, de las quinas, es la que establece dos grandes grupos, á saber, verdaderas y falsas, ateniéndose para esta division á la presencia ó ausencia de los alcaloides quinina y cinconina, ó á la existencia de ambos. En las verdaderas hay innumerables suertes, atendiendo

para determinarlas á caractéres triviales, en ocasiones. Generalmente los tipos más admitidos son las grises, amarillas, rojas y blancas. Moquin Tandon cree que las verdaderas quinas, sea cualquiera el grupo en que se las coloque, pertenecen á las cuatro especies siguientes: *Cinchona calisaya* Weddel, *Cinchona condamina* Kunther, *Cinchona micrata* Ruiz y Pavon, y *Cinchona ovata* Weddel.

Los nombres de algunas quinas son también importantes bajo el punto de vista de la curiosidad histórica. Por ejemplo, una de las más usadas es la que recibe el nombre de calisaya, cuya denominacion procede, segun Humboldt, de una provincia del mismo nombre que está situada en el alto Perú. En concepto de Lambert, la llaman los naturales á esta quina *Collisalla*, nombre derivado de *Colla*, remedio, y *Salla*, tierra llena de rocas, habiendo otros autores que suponen se deriva de *coli* rojo y *saya* forma.

Seria emprender una larguísima enumeracion, si fuéramos á mencionar el inmenso catálogo de quinas que se conocen. Como muestra diremos que solamente con el nombre de quinas de Loja, describe Guibourt doce.

La química habia de tomar inmediatamente parte, como no podia ménos, en el estudio de tan importante material farmacéutico, y la historia del análisis química de la quina, ofrece también algun interés. Resultados muy imperfectos fueron los primeros que se obtuvieron. Duncan, es el primero que observó

que no era resinoso el extracto alcohólico de quina como el de los demás vegetales, sino resiniforme. La materia colorante roja de Fourcroy, fué ya indicada anteriormente por Neuman y Baumé. El año 1779 Buguet y Cornette, practicaron análisis algo más detenidos de dos quinas especiales. En la misma época fueron examinadas químicamente la roja y la gris por Gonders. En 1785 por Schot; en 1789 por Vitet que estudió la calisaya y antes que él por Kentisch y Mirabelli en 1784.

Todos estos químicos observaron una parte gomosa que disolvía el agua y otra resinosa que disolvía el alcohol; los precipitados en que halló Fourcroy su materia colorante roja y además reconoció Fabroni el tanino, donde se creyó que residía la virtud febrífuga. En comprobación de esto mismo, citaremos á Armand Seguin, que practicó numerosas investigaciones acerca del tanino, y llegó á afirmar que existen seis grados de fuerza febrífuga en las quinas, segun los precipitados que con los reactivos ocasionan.

Vauquelin dividió las cortezas de quinas, bajo el punto de vista químico en tres secciones, segun que precipitan ó no con el tanino, la gelatina y el emético. Los trabajos de este distinguido químico acerca de las quinas, demostraron el importante papel que hace en ellas la materia resiniforme: llegó á aislar lo que se llamó principio mucilaginoso de estas cortezas y reconoció la existencia del quinato de cal, ya señalado anteriormente por Des-

champs, de Lyon, de cuya sal se ha aislado despues el ácido quínico.

Lo que llamó Duncan materia resiniforme, fué despues examinada por Reuss y se reconoció como sustancia compuesta, llegando á extraer de la misma un principio que se denominó rojo cincónico y otro que llamó amargo cincónico. Además de estos dos principios encontró en las quinas rojas, tanino, un principio mucoso y leñoso. Poco despues Gomez separó de la quina el *cinconin*, llamado más adelante cinconina, á cuyo conocimiento tambien contribuyó Laubert con sus estudios acerca del análisis de la quina por el éter.

Todos estos trabajos no eran todavía más que los preludios del conocimiento de un principio residente en las quinas, que habia de facilitar de una manera notable la administracion de las mismas y de prestar incalculables servicios á la terapéutica. El año 1820, los señores Pelletier y Caventou, guiados en parte por los trabajos de tanteo de Gomez y Reuss, llegaron á aislar de una manera exacta y evidente los dos alcaloides quinina y cinconina, y desde esta época cuenta la terapéutica con tan preciosos agentes. Despues la quinina fué analizada por el eminente químico Liebig, determinando su composicion elemental, ó sea el número de equivalentes de carbono, hidrógeno, nitrógeno y oxígeno que contiene.

Como era natural, continuaron siendo las quinas objeto del estudio de varios farmacéuticos y químicos, y por consiguiente se han

descubierto en las mismas gran número de alcaloides. Sertuerner, Theos (de Nápoles), Guibourt, Sarzeau, Laurent, Liebig, Bidel, Henry, Plisson, Delondre, Bouchardat, Weddell, Tilloy, Maitre, Rabourdin, Guillermond, Thiboumery, Roemer, Schultze y otros varios se han distinguido en el estudio químico de las quinas, colocando el conocimiento de las mismas á la notable altura en que hoy se encuentra.

Después del descubrimiento de los alcaloides, quinina y cinchonina, el consumo de la quinina es mucho mayor que antes, lo cual se explica por la gran cantidad de esta sustancia, necesaria para la obtención de los referidos principios, que se usan, sobre todo la quinina, de preferencia á las quinas en multitud de circunstancias.

Hoy según los últimos trabajos analíticos acerca de las quinas, resulta que contienen gran número de alcaloides, entre los que citamos la quinina, cinchonina, quinidina, cinchonidina, quinicina, cinconicina, paricina, quinamina, blanquinina, aricina ó cincovatina y algunos otros poco importantes ó de dudosa existencia. Todos estos principios, no existen en igual cantidad en todas las quinas, pues en las grises predomina la cinchonina, al paso que en la amarilla es por el contrario.

Existen asimismo diversos procedimientos que tienen por objeto apreciar la cantidad de alcaloides que hay en las quinas, los cuales se fundan en los métodos seguidos para la obten-

cion de la quinina, con la diferencia de las modificaciones que hay que introducir en obsequio á la brevedad. Los procedimientos empleados para resolver este problema, reciben el nombre de quinimetria. Glenard y Guillermon y Carles son los autores que han dado procedimientos más adecuados para el objeto, y cuya descripcion no es propia de un artículo puramente histórico.

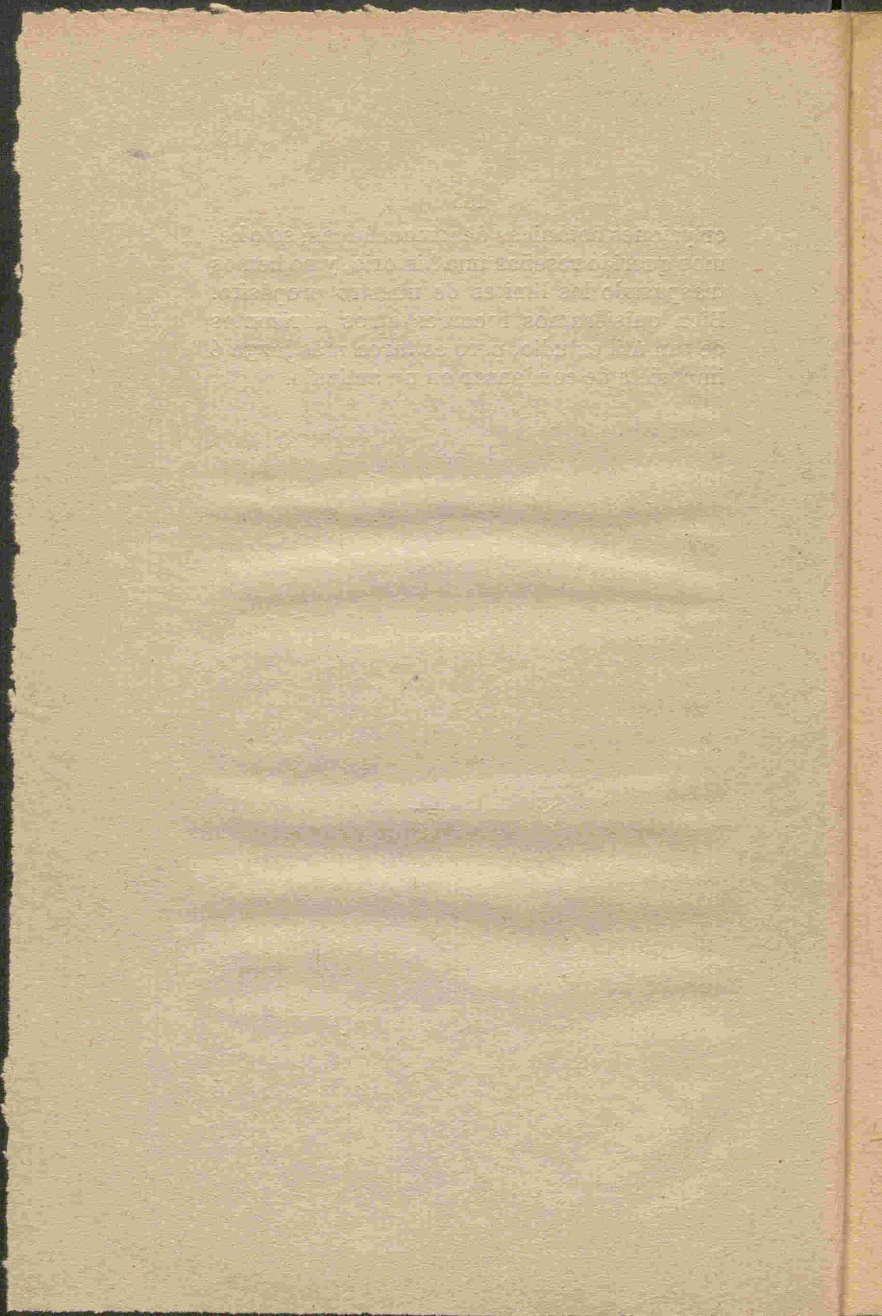
Los grandes progresos hechos en el estudio de la anatomía general con el auxilio del microscopio, no han contribuido poco á los adelantos en el conocimiento de la quina. Los caracteres histológicos, deducidos de la naturaleza del tejido que constituye una sustancia organizada, han suministrado grandes medios para distinguir unas quinas de otras, llevando la claridad á los puntos oscuros donde existia una verdadera confusion. Los microscopios de gran fuerza, y sobre todo los aparatos para presentar en la oscuridad las preparaciones microscópicas notablemente amplificadas en proyeccion, merecen consignarse como poderosos auxiliares científicos en este y otra multitud de asuntos. Uno de los aparatos más propios para este objeto es el de Molteni, que es una especie de linterna mágica alumbrada con la luz Drumont, ó bien con un mechero de gas del alumbrado, en cuya llama se encuentra interpuesto un cilindro de cal y bañado por una atmósfera de oxígeno puro. En la parte anterior de la linterna existen tres lentes, donde se concentra la luz,

se corrige la aberracion de esferidad, etc. Las imágenes se proyectan sobre un encerado blanco y mate, y pueden verse los diminutos objetos convertidos en colosal tamaño. En una conferencia que el catedrático de la Facultad de Farmacia de Madrid, Dr. D. Pedro Lletget, mi antiguo y querido maestro, dió el 17 de Abril de 1878 (1), demostró prácticamente por medio de este aparato, entre otros varios ejemplos, la diferencia que hay entre la quina amarilla real ó Calisaya en plancha y la quina amarilla del Cuzco. Esta diferencia, consignó tambien, que sirvió á Weddel para asignar á la primera la procedencia de la *Cinchona calisaya*, y á la segunda de la *Cinchona pubescens*.

Vemos, pues, que en el estudio de la quina como en todo lo que pertenece á las ciencias físicas y naturales, se han ido reflejando los adelantos é incesantes progresos que las mismas experimentan de dia en dia. Es necesario ir muy deprisa y no perderlas un momento de vista, para no quedar á la zaga en su desenvolvimiento. Con lo expuesto creemos haber enumerado lo más importante relativo á la historia de una sustancia que no solo es del dominio de la ciencia, sino que ha llegado al conocimiento de la generalidad, franqueando las fronteras del recinto de la materia médica. No ha sido nuestro ánimo entrar en des-

(1) Véanse los números del periódico *Progreso médico*, 85 y 86 del mes de Mayo de 1878.

cripciones botánicas ó farmaceuticas; solo hemos querido reseñar una historia, y no hemos traspasado los límites de nuestro propósito. Bien quisiéramos recorrer otros horizontes de tan útil estudio, pero es tarea más larga é imposible de condensar en un artículo.



RESEÑA HISTÓRICA DEL MICROSCOPIO.

No solo es digno de admiracion lo infinitamente grande, sino que merecen igual asombro esos mundos, para nosotros desconocidos, sin embargo de tenerlos á nuestra vista, estarlos constantemente tocando y llevarlos en nuestra organizacion formando parte de nuestro sér. El conocimiento de esa inmensidad de objetos nos lo suministra el microscopio, aparato óptico que auxilia el órgano de la vista amplificando las imágenes de un modo portentoso y presentándolas con una magnitud que solo experimentalmente puede considerarse realizado lo que pareciera de otro modo producto de febril ensueño.

La palabra *microscopio* se deriva de las griegas *mikros*, pequeño, y *scopeo*, examino, y su descubrimiento se atribuye á Zacarías Jansen, óptico de Middelburgo, el año 1590. Sin embargo, el uso de las lentes de aumento, que en realidad son un microscopio, se remonta á una época mucho más antigua. Desde luego llamó la atencion el aumento que experimentaban las imágenes de los objetos cuando se miraban á través de cuerpos traslucientes que terminaban en superficies cur-

vas. Así es que las botellas y globos de vidrio llenos de agua se usaban en lo antiguo para ver de tamaño mayor las letras de un escrito, así como tambien para el grabado de los camafeos.

En la décimacuarta centuria se usaron cristales tallados en forma esférica para algunos delicadísimos trabajos de relojería y de profesiones en que habia necesidad de señalar objetos diminutos. Esos mismos cristales fueron la base de los primeros microscopios simples, que tan brillantes resultados produjeron en las hábiles manos de Leuwenhoek y Lionnet.

No todos los autores están conformes en adjudicar á Jansen la gloria de haber construido el primer microscopio. Algunos lo atribuyen á Cornelio Drebbel, el mismo holandés que ya mencionamos al ocuparnos de la historia del termómetro.

Al Archiduque de Austria Carlos Alberto presentó Jansen un microscopio bastante bien construido, si se atiende la época á que nos referimos, pero que tenía el grave inconveniente de ser muy largo, pues su longitud era de dos metros. Este microscopio fué más tarde objeto de modificaciones en ventajoso sentido por Galileo y Roberto Hooke.

Un óptico de Lóndres, Dollond, perfeccionó en 1757 de una manera notable este instrumento con la construccion de lentes acromáticas, es decir, que no presentaban irisaciones debidas á la descomposicion de la luz, lo cual

era un gravísimo defecto que perjudicaba de un modo extraordinario á la claridad de las imágenes. Tan grande parecía este inconveniente, que Newton llegó á creer que era en absoluto imposible hacerle desaparecer. Dollond consiguió este resultado superponiendo dos lentes, una biconvexa del vidrio llamado *crown-glass*, y otra cóncavo-convexa del que se denomina *flint-glass*. Sin embargo, no se generalizó el uso de lentes acromáticas en el microscopio hasta el año 1824, en que Selligues propagó y popularizó las mismas con aplicación al microscopio.

Hallamos despues largo vacío, grande espacio de tiempo en que el estudio del microscopio permaneció estacionario, pues no señala la historia ni adelantos visibles en el mismo, ni grandes aplicaciones al estudio de multitud de ciencias que hoy le utilizan con inmensa é incalculable ventaja de las mismas. Es preciso trasladarse á la época de Amici (de Módena) y de Cárlos Chevallier en Francia, hace medio siglo, para señalar gloriosa etapa en la historia del microscopio.

Amici fué el primero que adoptó una disposición especial que permite la colocación del tubo horizontal ó vertical, á voluntad del observador; y Chevallier, en el año 1823, colocó las lentes acromáticas con más brillante resultado que lo habia conseguido Selligues.

La parte histórica del acromatismo no deja de ofrecer datos curiosos. Eulero publicó en 1747 una Memoria donde consigna que

Newton sospechó que unos objetivos compuestos de dos vidrios, cuyo espacio intermedio estuviese lleno de agua, podrían servir para perfeccionar los *anteojos* por lo que se refiere á la aberracion de los rayos, producida por la figura esférica de los vidrios. Se fijó Eulero en la disposicion especial de los humores del ojo humano, perfectamente acromático, y esa circunstancia le condujo á idear medios para conseguir resultado idéntico. Con este fin empleó objetivos de vidrio y agua, imitando en lo posible á la naturaleza; pero forzoso es confesar que no consiguió gran resultado.

El año 1755, Klingenstierna remitió á Dollond una nota en que se impugnan los experimentos de Newton. Para convencerse de la exactitud de lo que este sabio afirmaba, practicó Dollond el siguiente experimento: en un prisma de agua colocado entre dos láminas de vidrio, dispuestas con el ángulo hácia la parte inferior, colocó otro prisma de vidrio cuyo ángulo estaba dispuesto hácia la parte superior, dando á las láminas de vidrio una inclinacion tal, que los objetos mirados á través de estos dos prismas se observasen á la misma altura que cuando se miraban á la simple vista, lo cual demostraba que habia destruido los efectos de las dos refracciones. Pero á pesar de todo, veíanse los objetos teñidos con los colores del iris, y solamente consiguió hacer desaparecer esta coloracion cuando la inclinacion de los prismas era tal,

que su altura distaba algo de ser la verdadera. Dollond concibió un medio para alcanzar un resultado brillante, combinando lentes de vidrios de diferentes cualidades, y en efecto, respondía mejor á lo que se deseaba, que con el empleo del vidrio y del agua.

La union de los dos vidrios, uno perfectamente incoloro y diáfano, y otro ligeramente verdoso, conocidos en Inglaterra con las denominaciones de *flint-glass* y *crown-glass*, fué lo que resolvió el anhelado problema del acromatismo.

Las primeras lentes acromáticas construidas por Dollond tuvieron gran éxito y fueron unánimemente aceptadas, como no podía ménos de suceder, en el hecho de haberse remediado uno de los mayores inconvenientes del microscopio y de toda clase de instrumentos ópticos.

Aun cuando no se considerase el microscopio como poderosísimo auxiliar de la ciencia, que ha descubierto y está en el día manifestando maravillas nuevas, seria siempre un objeto digno de aprecio bajo el aspecto de la curiosidad que inspira y el deleite que produce. Una partícula de yerba, una insignificante porcion de nieve, el ojo de un insecto apenas visible, la gota de agua de un arroyo, una partícula de sangre ó pus, un diminuto cabello, nos pone de manifiesto el microscopio, cuando estas sustancias se someten á su accion, muchos miles de séres ó de organizaciones, del todo desconocidos antes de la inspec-

cion. Es un hecho verdaderamente admirable.

Es muy posible que al andar de los tiempos haya en todos los museos grandes microscopios, que permitan admirar las maravillas del mundo invisible. Hace dos siglos que dijo Hooker que hay tigres, leones, hipopótamos, elefantes y panteras entre los insectos. El microscopio nos lo dice; nos pone en evidencia sus terribles armas, sus duelos á muerte, sus batallas, escaramuzas y guerrillas, sus corazas, sus chozas y sus palacios. A él hemos de acudir para presenciar tanta extrañeza. A su historia pertenecen estos singulares hechos.

El año 1742 el Dr. Lieberkuhn, miembro de la Academia Real de Lóndres, inventó el microscopio solar, que consta de un tubo dispuesto de manera que pueda recibir los rayos del sol, reflejados por un espejo, los cuales penetran en una lente biconvexa, para despues ser recibidos por otra que los reúne en un foco, pintándose acto continuo la imágen en un lienzo, pero invertida y notablemente amplificada. El experimento ha de practicarse en una habitacion oscura. Se consigue por este medio ver los objetos de un tamaño extraordinario, pero no puede ménos de consignarse que el aumento de tamaño produce pérdida en la limpieza y exactitud de algunos detalles.

Puede observarse perfectamente por este medio la circulacion de la sangre en una rana, que semeja á una carta geográfica iluminada, donde los rios están animados por una verda-

dera circulacion. Tambien puede examinarse la cristalización de una sal, que, como acontece con el cloruro amónico (sal amoniaco), parece una vegetacion milagrosa y rapidísima que brota á impulsos de omnimoda é indestructible voluntad.

Además de los ya citados autores, han intervenido en el estudio y perfeccionamiento del microscopio Coddigton, Raspail, Wollaston, Stanhope, Hocker, Bonami, Fraüenhofer, Oberhausser, Ross, Divini y algunos otros de ménos importancia.

Las aplicaciones del microscopio son cada dia más grandes, múltiples y de inmensa trascendencia en diversidad de conocimientos humanos. No es posible negar que ha sido el origen de importantísimos descubrimientos en las ciencias naturales. La zoología, la botánica, la fisiología, la anatomía le deben el mayor número de sus adelantos, y sobre todo los de más trascendencia.

El microscopio, sin género alguno de duda, ha descubierto el velo que ocultaba inmensas verdades y puesto á nuestro alcance nuevos horizontes, donde cada dia tenemos que admirar preciosos hechos científicos. No es posible calcular la série de datos alcanzados por este medio. Ha sido una concha que, despues de abierta, ha producido una lluvia de irisantes perlas.

Veamos en algunas de sus aplicaciones lo que tiene que consignar la gratitud de la ciencia en la historia del microscopio.

Una de las modificaciones ventajosas introducidas en el empleo del microscopio, es la que consiste en el uso de las proyecciones sobre un plano, facilitando de este modo las observaciones micrográficas, con objeto de que puedan practicarlas á un mismo tiempo gran número de personas. Para esto se hace uso de la cámara oscura especial inventada por Kirker, conocida con el nombre de linterna mágica, dispuesta de manera que la luz colocada en el interior sea la del gas del alumbrado, aumentada poderosísimamente por medio de un cilindro de arcilla enrojecido y bañado por una atmósfera de oxígeno puro. Por vez primera empleó este aparato Tessie du Mortay, y se ha modificado de diversas maneras, siendo el construido por Molteni uno de los más aceptables, pues tiene una série de tornillos que permite poner en movimiento la llama del soplete y todos sus accesorios, á fin de enfocar con la mayor perfeccion y prontitud la imágen. En el artículo titulado *Historia de la quina* hacemos ya mencion del aparato, y á él remitimos á nuestros lectores, por no repetir en este sitio ideas ya enunciadas.

El microscopio, llamado pequeño modelo de Nachet, es el que se emplea hoy de preferencia en el mayor número de observaciones micrográficas. Es interesante en todo microscopio lo que se llama *cámara lúcida*, que sirve para tomar un croquis del objeto que se investiga, así como tambien el micrómetro, por medio del cual se aprecia experimentalmente

el aumento lineal de las imágenes. Consiste este último en una lámina de vidrio donde hay por medio de un diamante grabados trazos paralelos que distan unos de otros un centésimo de milímetro: es, pues, un milímetro dividido en cien partes iguales.

La preparacion de los objetos que han de someterse á las observaciones en el microscopio, exige alguna práctica, y en eso tambien ha ido perfeccionando el tiempo la manera de conseguirlo. Los denominados líquidos neutros, reactivos colorantes y reactivos aisladores, han venido á prestar poderoso auxilio en estas investigaciones, y fuera injusto no consignar su incuestionable importancia.

El exámen de la sangre al microscopio ha sido, sin duda alguna, lo que ha llamado más la atencion de los fisiólogos, como forzosamente habia de suceder, si ha de practicarse de un modo concienzudo el estudio del más importante de los líquidos que figuran en el organismo animal. Este exámen ha demostrado que los glóbulos rojos son discos circulares, bicóncavos, de un grueso de $\frac{1}{600}$ de milímetro; que los glóbulos blancos son corpúsculos esféricos cuyo diámetro es un tercio mayor que los glóbulos rojos y que tienen diversos núcleos.

Tambien se ha demostrado que existen en la sangre glóbulos de grasa, que proceden del quilo, fácilmente reconocibles por su forma esférica, coloracion ligeramente amarillenta y su gran refringencia, de igual modo

que se han visto glóbulos de pigmento de color rojo oscuro.

El microscopio ha venido á ser en estos últimos tiempos un poderosísimo auxiliar de la análisis química, como lo demuestra el haber suministrado medios para distinguir las manchas de sangre de diferentes clases de animales. El glóbulo sanguíneo en el hombre es circular, pero con una depresion central que le da un aspecto, como hemos dicho, parecido á una pequeña lente bicóncava. A este carácter, por consiguiente, es al que se acude para establecer la diferencia, por más que no deje de ofrecer grandes dificultades, insuperables en muchas ocasiones.

Pero no se ha limitado á esto solo el examen microscópico de la sangre, sino que ha llegado á establecer diferencias entre la sangre en el estado normal y en el estado patológico. Las dimensiones de los glóbulos rojos cambian en muchas enfermedades. Manasein ha publicado hace pocos años en la *Gaceta médica* de Estrasburgo algunos artículos donde demuestra que la disminucion de dimensiones del glóbulo sanguíneo está en relacion con una grande actividad en el movimiento de composicion y descomposicion, como acontece en los estados febriles, así como tambien con la menor absorcion de oxígeno por una notable reduccion en la actividad respiratoria. Además de este autor, Gubler y Vulpian han hecho muy notables trabajos en el mismo sentido, contribuyendo á enriquecer con

preciosos datos la difícil ciencia del diagnóstico. No ménos dignos de mencion son tambien Coze y Feltz, que en determinados casos han observado los glóbulos sanguíneos dentados como ruedas de engranaje, y otras veces parecidos á las flores del castaño de Indias, como sucede en la viruela, escarlatina y fiebre puerperal.

En el estudio de la anatomía de tejidos, ó sea la histología, es el microscopio su poderosa palanca. Koelliker ha sido una de sus primeras eminencias, y á sus múltiples observaciones se debe grán número de los adelantos histológicos.

El microscopio se ha aplicado tambien al estudio de las secreciones, por ejemplo la leche, que presenta multitud de corpúsculos brillantes, esféricos, de bordes perfectamente delineados, de $\frac{1}{200}$ de milímetro próximamente y que refractan la luz de una manera extraordinaria. Robin, Donné, Becquerel, Bouchardat, Quevenne y algunos otros, se han distinguido por sus investigaciones micrográficas acerca de la leche.

La botánica presenta en sus anales marcadas huellas del conocimiento del microscopio. Los notabilísimos estudios acerca del tejido celular de las plantas; el estudio de los estomas ó sea las pequeñas bocas que en la epidermis de los vegetales se presentan, determinando su forma oval y su prodigioso número, pues las hojas de lila tienen en cada pulgada cuadrada de su cara inferior 160.000.

son otras tantas pruebas del inmenso servicio que ha prestado el microscopio á esta ciencia. A este género de investigaciones corresponde tambien la estructura de las anteras ó sea la terminacion de los estambres de las flores, así como del polen, cuyos gránulos aovados, elípticos, globosos, trigonos, erizados, etc. pueden examinarse perfectamente, gracias á la potencia amplificadora de los microscopios. En este asunto debemos rendir un justo tributo de consideracion al botánico Mohl, que ha practicado muy curiosos y notables trabajos relativos al mismo, con visible progreso de la ciencia. No ménos notable es tambien el conocimiento de la organizacion de los nectarios, ó sea las diminutas glándulas que en las flores segregan el jugo denominado nectar; así como el de otros muchos órganos de las plantas, cuya pequeñez hubiera sido causa de pasar completamente desapercibidos ó ignorados, si el microscopio no nos los hubiera presentado de magnitud más que suficiente para practicar su estudio.

Pero no es solamente en los séres que forman ó han formado parte de organizaciones, donde el microscopio se utiliza. Ha pasado tambien al reino inorgánico y la mineralogía y geología demandan asimismo su auxilio.

Este estudio recibe el nombre de *microlitología*. Sus primeros albores son debidos á Dolomieu y Florian y despues continuados por Dufrenoy, Cordier, Copiand y Delesse, hasta que en 1831 el naturalista inglés Witham, le

dió notable impulso, como lo demuestra su obra titulada *Observaciones sobre los fósiles vegetales*.

Sorby, geólogo inglés, publicó en 1851 en el *Diario de la sociedad geológica de Londres* un notable trabajo acerca de la estructura microscópica de las rocas, donde se ven marcadas profundísimas huellas de originalidad, y datos que merecen el honroso dictado de descubrimientos científicos, habiendo sido justamente recompensado con una medalla de oro por la Sociedad referida, algunos años despues.

El nombre de Jirke, puede colocarse al lado del de Sorby en los estudios microlitológicos, así como deben citarse tambien á Oschatz, Vogelsang, Rosenbuch y Rath, cuya paciencia germánica, tan grande como su talento y tan indispensable para estos trabajos, ha conseguido alcanzar notables descubrimientos de gran trascendencia para la geología.

Ya hemos dicho que la preparacion de los objetos que han de ser sometidos á las investigaciones micrográficas es importante, dependiendo de la misma el buen éxito de la observacion. Colócanse pequenísimas porciones de sustancia sobre un cristal perfectamente limpio, llamado porta-objetos, y sobre él otro que se denomina cubre-objetos, destinado á preservar la sustancia de los agentes exteriores. Cuando se trata de hacer experimentos con las rocas, hay que elegir una lámina del-

gada y trasparente y de un sitio que presente de una manera aproximada la composicion media del mineral, teniendo antes el cuidado de someter esta lámina á un exacto pulimento. Todos estos cuidados los ha ido enseñando la experiencia, y por consiguiente, son el resultado de multitud de investigaciones imperfectas, que para alcanzar su mejoramiento ha sido preciso escuchar la voz de la práctica, tan necesaria en este asunto, como en todos los que se refieren á las ciencias de experimentacion.

Se ha escrito no escaso número de obras acerca del microscopio. Fuera tarea algun tanto difícil enumerarlas sin incurrir en lamentables omisiones. Ya hemos citado algunos respetables nombres, suficientes por sí solos á dar idea exacta de lo que han contribuido al progreso del estudio de este aparato óptico. Referiremos, sin embargo, algunos otros que merecen ser consultados. El libro publicado en Paris en 1831 por Raspail, con el título de *Essai de chimie microscopique*; el *Cours de microscopie* aplicado á la medicina, por Donné, 1844; el *Traité pratique du microscope*, del Dr. Mardl; el *Manuel de l'observateur au microscope*, de Dujardin. Tambien es muy digno de ser tenido en consideracion el *Manual del microscopio en sus aplicaciones al diagnóstico y á la clínica*, de los Dres. Duval y Le-reboullet, traduccion del Dr. Gesta. La obra titulada *Philosophie der Geologie und mikroskopische Gesteinstudien*, ó sea *Filosofía de la*

Geología y estudio microscópico de las rocas, publicada en 1867 por Vogelsang en Bonn, es una de las más apreciables bajo el punto de vista microlitológico. La denominada *Die mikroskopische Beschaffenheit der mineralien und gesteine*, ó sea *Estructura microscópica de los minerales y rocas*, por el Dr. Fernando Zirkel, publicada en Leipzig en 1873, se encuentra en igual caso, así como la que recientemente ha publicado Lassaulx en aleman, donde consigna todos los caractéres micrográficos de las rocas, y puede decirse que es la última palabra de la ciencia por lo que se refiere á esta especialidad.

En un libro que publicó hace pocos años en París Wilfrido de Fonvielle, titulado *Las maravillas del mundo invisible*, trata del microscopio y sus aplicaciones, poniendo al alcance de las personas ajenas á la ciencia todas las ventajas que reporta el uso del referido instrumento. Desde luego ha prestado y presta eficaces y utilísimos auxilios á la administracion de justicia, en términos que, como este autor afirma, el microscopio es el arma de la honradez y el enemigo del criminal, y debiera ser el emblema de la Justicia, como lo son la espada y la balanza. El pequeñísimo pedazo de cabello abandonado, cuyo color ó estructura delata al asesino; la insignificante mancha que inadvertidamente saltó á las ropas, haciendo inútiles las precauciones del malvado al lavarse, creyendo borradas las huellas de su delito, y el microscopio, que más sagaz que

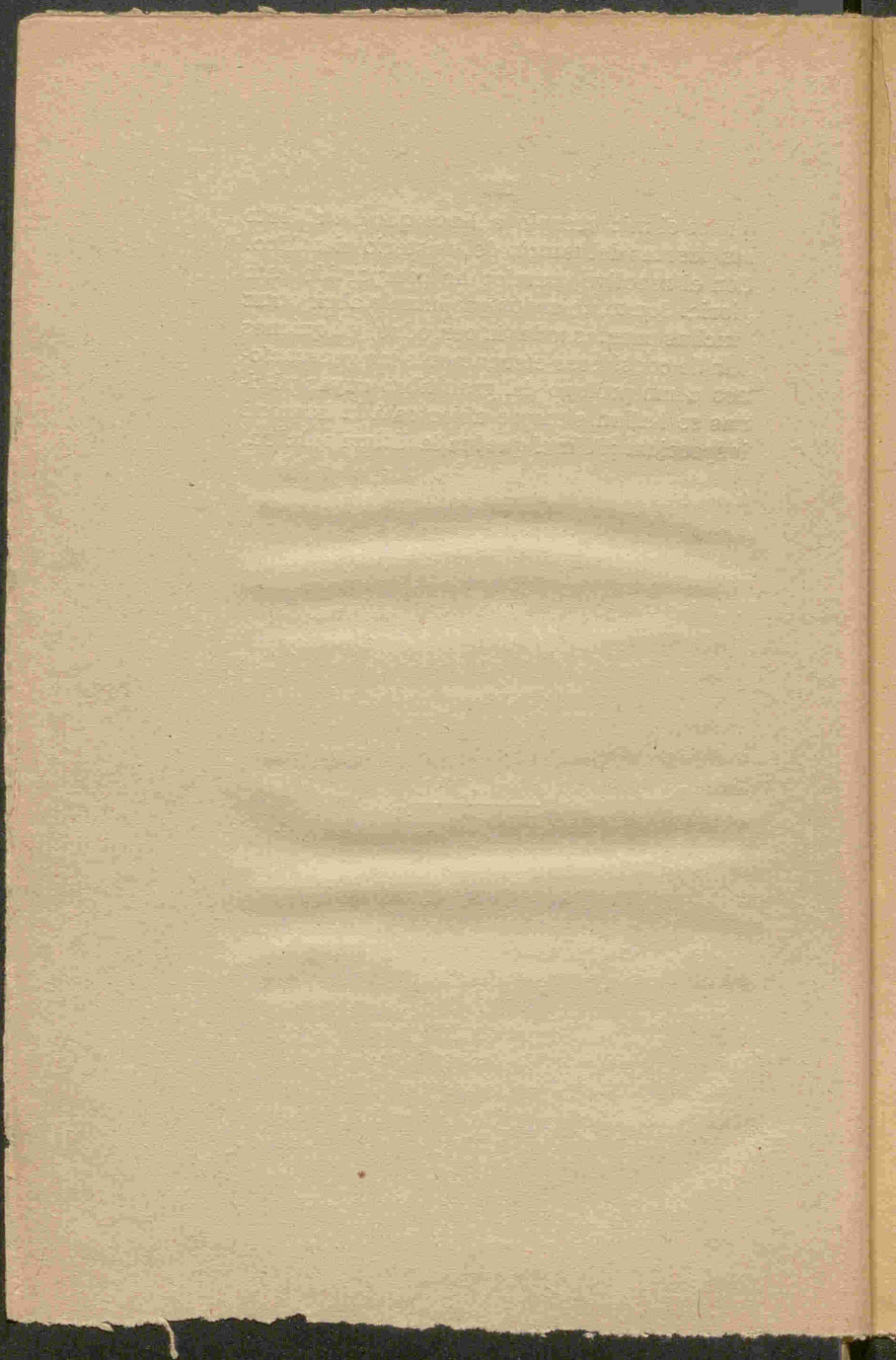
todos los agentes de policía, le conduce al caldoso, son ejemplos bien manifiestos de sus grandes servicios en la práctica forense.

Su empleo debiera generalizarse más, acostumbrando á todos á usarlo, no siendo, como lo es en la actualidad, peculiar de los hombres de ciencia, pues reportaría inmensas ventajas. Nada más fácil entonces que descubrir el café mezclado con achicoria ó serrín de madera tostado, ó la leche adulterada con pulpa cerebral ó con leche de vaca enferma, ó la harina de trigo sustituida con la de centeno, ó una tela, en fin, tejida con diversa sustancia que la que deseamos.

La química y la farmacia distan mucho de ser extrañas al uso del microscopio, y apenas hay adelanto en estas ciencias que no lleve marcado el sello de alguna observación micrográfica. El detallado conocimiento de las féculas, el estudio de la forma cristalina de algunos precipitados, el de los alcaloides, de la constitución del kermes mineral, y sobre todo, el estudio del modo de formarse los cristales de muchos cuerpos, ó sea la cristalogenia, que hoy se consigue por medio de poderosos microscopios con este objeto contruidos, no puede ménos de obligar á rendir un justísimo tributo de gratitud al aparato cuya breve reseña histórica acabamos de hacer.

Su historia, no hay que dudarlo, está ligada íntimamente con la de las ciencias físicas y naturales, sobre todo en lo que va trascurrido de siglo. Por lo expuesto puede asegurarse

que es el microscopio la llave que ha abierto las puertas del templo del misterio científico. Con 'el reactivo químico ha compartido esta gloria. Son también los que han de abrir otras muchas puertas todavía cerradas, y á quienes han de considerar eternamente las generaciones como prólogo del gran libro cuyas páginas se hallan siempre abiertas á la humana inspección. ¡Feliz el que lea la última palabra!



HISTORIA

Y CONOCIMIENTO GENERAL DE LAS PERLAS.

¿Por qué no recordar algunas ideas relativas á los antecedentes de uno de los objetos que el lujo ha colocado tan fuera del alcance de las fortunas modestas, de igual modo que lo ha escondido naturaleza en lo más recóndito de su seno, cual si deseara esquivarlo á la humana posesion? Es innegable que la historia en los asuntos científicos constituye su máspreciado complemento y su galardón mayor, porque contribuye á que se aumente la admiracion y el entusiasmo por todo lo grande, y se aprecien los titánicos esfuerzos que han sido en ocasiones necesarios para alcanzar una verdad, y que forme parte del magnífico museo que constituye el caudal científico de la generacion presente. Vamos brevemente á exponer lo que son las perlas en el concepto científico.

Las estimadas perlas no son más que concreciones formadas á consecuencia de una enfermedad en el interior de la concha de un animal molusco acéfalo, llamado por Linneo *Mytilus margaritiferus*, *Pintadina margariti*

fera por Lamarck, *Meleagrina margaritifera* por Edwards, y *Avicula margaritifera* por Brugn.

Toda circunstancia susceptible de producir estímulo en un punto dado del manto de este animal, como un grano imperceptible de arena, determina la formación en su derredor de capas concéntricas, constituyendo un verdadero cálculo, como los de la vejiga de la orina ó de los intestinos, en animales de organización más complicada. Estos cálculos son las perlas. Hé aquí la razón de que no tengan la belleza de éstas los pedazos de nácar que artificialmente se les da igual forma; les falta la estructura que solo la naturaleza puede darles, y de aquí las diversas condiciones de belleza no posibles de imitar por el artista.

El cuerpo es pequeño con relación al tamaño de la concha del molusco, que es casi circular, áspera, gruesa, hojosa y brillante interiormente. Compónese esta concha de dos valvas de igual tamaño, reunidas por un ligamento grueso y de considerable resistencia. En las anfractuosidades que presenta el manto de la concha es donde se forman las perlas, á expensas, como acabamos de manifestar, de una secreción abundante de nácar, que se fija en derredor de algún cuerpo extraño duro que ha penetrado en el interior de las valvas de la referida concha. Estas perlas, que son pequeños cuerpos esféricos, son sumamente apreciadas en joyería por su argentina blancura, sus irisantes reflejos y su extraordinaria be-

lleza. El animal que las produce, denominado vulgarmente Madre de perlas, y científicamente como ya hemos dicho, habita principalmente en el mar Rojo, en el estrecho de Manaar, en muchos puntos del golfo de Méjico y en el mar de California. Las perlas de mejores condiciones son las que proceden del golfo de Manaar, donde existen multitud de bancos de madre-perlas, sobre todo uno que se prolonga hasta 20 millas. Allí puede decirse que hay una mina verdaderamente inagotable, á pesar de lo explotada que se halla por la destruccion de los pescadores.

El gran aprecio que de las perlas se hace es muy antiguo, pero la moda de las mismas se introdujo en Francia en el reinado de Enrique III. En la referida época se usaron con profusion los collares, sortijas y toda clase de dijes, que se componian de perlas.

Generalmente comienza la pesca en el mes de Marzo ó últimos de Febrero. Trescientos barcos son los que por espacio de treinta y tantos dias se dedican á esta peligrosa, pero altamente lucrativa faena. En cada uno van 10 remeros, 10 buzos y el patron. Bucean alternativamente sumergiéndose hasta 12 metros de profundidad, por medio de una pesada piedra que tienen adherida entre los piés, y sujetos por una cuerda atada á la embarcacion, que les sirve de aviso al propio tiempo. Cada uno de ellos va provisto de una red para echar las madre-perlas.

En el momento que quiere bajar el buzo,

coge con los dedos del pié derecho la cuerda de la piedra, y con la mano izquierda se tapa las narices. Llegado al fondo, arranca rápidamente las conchas con la mano derecha y las va echando en la red. Estas pesquerías pertenecen á los ingleses, á quienes fueron cedidas por el tratado de Amiens en 1802.

El tiempo que cada buzo puede permanecer dentro del agua, es de dos minutos próximamente. Un célebre viajero inglés refiere que pudo observar en uno de sus viajes á Ceilan que existia un cafre capaz de permanecer en el agua cinco minutos, pero esto puede calificarse de rarísima excepcion muy cercana á lo imposible. Lo general es que los más diestros en tan penoso trabajo resistan ochenta y nueve segundos, pero no pocos experimentan cuando salen, grandes hemorragias por las narices y oídos, no siendo su vida muy larga por lo comun, pues su vista se debilita, se forman ulceraciones en diferentes puntos de su cuerpo y á veces son atacados de apoplegias en el fondo del mar. Es, á decir verdad, una de las más ingratas ocupaciones, solo forzosamente aceptada por el esclavo ó el penado, pero siempre digna de inspirar compasion hácia los que la tienen. Además en esos mares suelen abundar los tiburones, de cuya ferocidad son tambien víctimas los pescadores. He aquí, pues, la série de peligros con que hay que luchar para satisfacer caprichos de la moda, cuyos inconvenientes de seguro no asaltan á la imaginacion de las personas que

al encontrarse posesoras de esos primores formados por la naturaleza, no leen el inmenso libro lleno de páginas de amargura que cada perla lleva envuelto en sus múltiples colores. Efectivamente, tener que descender al abismo del fondo del mar, lleno de bellezas pero tambien de peligros, y arrancar de sus senos más recónditos esos pequeños fragmentos, que son débiles reflejos de tanta maravilla, digno es de que tan rudo trabajo se consigne en la historia de la perla, admirando al propio tiempo que su belleza, las inmensas dificultades que ha sido necesario vencer para arrancarla del misterioso encierro en que la colocó naturaleza.

Este procedimiento primitivo de pescar las perlas, es el que todavía hoy se emplea, y sería de desear que por medio de la campana de buzos, escafandras ó con modificaciones más ó menos complicadas, se facilitase tan penoso trabajo.

Las conchas se depositan en tierra en parages bien custodiados, donde permanecen el tiempo suficiente para que mueran los animales, lo cual se conoce porque las valvas se abren espontáneamente. Extiéndense generalmente sobre estereras en la playa, y cuando trascurren ocho dias, se hallan en estado de putrefaccion. Llegado este caso, se sumergen en depósitos extensos de agua de mar, donde se lavan perfectamente la concha y las perlas, para separar acto continuo con minuciosidad extraordinaria las placas de nacar, las perlas

que se desprenden facilmente y hervir por último el parénquima del molusco, á fin de que por tamizacion suministre las perlas más pequeñas. Cada barco puede pescar durante un día unas cuarenta mil conchas, y se refiere que en el año 1814 el Gobierno inglés obtuvo en veinte días, 72 millones de conchas. Es verdad que muchas se hallan vacías, pero de todas suertes representa un inmenso capital.

El color y la procedencia del nácar han sido causa de que los comerciantes distinguan diferentes especies del mismo, entre ellos el verdadero de Ceylan, el bastardo, el de Nanquin y el negro de California.

Las perlas están compuestas de capas concéntricas de nácar y son tanto más apreciadas cuanto más esféricas, más pulimento, más brillo y mayor semejanza ofrecen con el opalo, así como tambien entra por mucho lo que denominan los joyeros el *agua*, ó sea el color y tambien su *oriente*, es decir, el aspecto aterciopelado, el brillo cambiante y característico, que hace imposible toda descripcion sin resultar pálida cuando se compara con tanta belleza encerrada en tan aparente sencillez. Las muy pequeñas se llaman aljofar y las extraordinariamente diminutas simiente de perlas; dando el nombre de perlas propiamente tales á las pisiformes ó del tamaño de un guisante, cuya palabra no es más que una derivacion de *pirula*, diminutivo de pera. Hay algunas perlas célebres por su tamaño y belleza, entre ellas la que se refiere que César

regaló á Servilia, tasada en medio millon de reales próximamente de nuestra moneda.

Plinio consideró á las perlas engendradas por el rocío, en lo cual se asimila á la comparacion poética, que á la perla igualan con la lágrima deslizada de las ondas del mar, ó con la gota del cristalino rocío depositada en los pétalos de purpurina flor, que descompone la luz en vivísimos colores al despuntar la auro-ra. Son solubles las perlas en los ácidos, aun cuando estos sean débiles, como el vinagre, lo que explica el hecho de la célebre Cleopatra que bebía perlas disueltas en este líquido. Su naturaleza calcárea, explica por qué á la larga pueden ser lentamente destruidas por el sudor y las secreciones ácidas del cuerpo humano.

La medicina antigua las empleó reducidas á tenuísimo polvo, con la denominacion de nácar de perlas preparado, en el concepto de antiépiléptico y cefálico, y formaba parte de algunos medicamentos, como el polvo pectoral, diarrhodon y otros varios.

Las perlas pequeñísimas ó sea la simiente de perlas, tuvieron gran reputacion en la medicina de los árabes, y formaban parte de la confeccion de alquermes. Refiere Plinio que antes de Cleopatra, un rico histrion llamado Clodio hacia servir en la comida una perla á cada convidado en los frecuentes banquetes con que obsequiaba á sus amigos. A propósito de este hecho, dicen Merat y de Lens en su «Diccionario de materia médica,» que falta

saber la clase de salsa que empleaba para facilitar la disolucion de las perlas. Con el nácar preparaban en la antigüedad un aceite que las damas usaban para hermosear el rostro.

Todavía en algunas comarcas de España, sobre todo en Andalucía, es usado el polvo de esta sustancia para la preparacion de lo que llaman leche de perlas en concepto de absorbente. La composicion química de las perlas, es la siguiente: carbonato cálcico con indicios de fosfato y materia orgánica. Segun Merat Guillot, en cien partes está compuesto el nácar, de 2,5 materia orgánica; 66 de carbonato cálcico, y 31,5 de agua.

Existen tambien las perlas artificiales, que son esferas de cristal huecas y muy delgadas, barnizadas en su parte interna con lo que se llama esencia de Oriente, que es la sustancia plateada, que cubre las escamas del *Leueiscus alburnus*, comun en los rios de Europa, conservada en amoniaco. No es fácil que nadie confunda las perlas verdaderas con las falsas para detenerse á establecer las diferencias.

A lo expuesto se reduce lo referente á la historia y propiedades de las perlas. Su conocimiento demuestra que son éstas uno de tantos frutos que la ciencia y la industria han puesto en manos de la sociedad, para que sea una preciada gala de multitud de obras de arte ó contribuya con su incomparable hermosura á realzar las ireemplazables manifestaciones de la natural belleza.

SUCINTA RESEÑA HISTÓRICA DEL AZAFRÁN.

Las circunstancias de ser el azafrán un cuerpo notable por su color y especialísimo aroma, así como la frecuencia extraordinaria en que se nos presenta ocasión de examinarle, hacen que sea de todos conocido y no aparezca indiferente cuanto se relaciona con su historia. Por eso vamos á dar idea fugaz y rápida de la misma.

Es el azafrán una parte de la flor de una planta, denominada por el inmortal Linneo *Crocus sativus*, y por Persoon *Crocus officinalis*, perteneciente á la familia de las irideas. El órgano femenino termina por tres apéndices cónicos, ó sea estigmas, cóncavos, que cuidadosamente recogidos, son los que constituyen el azafrán. La planta es originaria de Asia, por más que hace mucho tiempo que se cultiva en todo el Mediodía de Europa. En la provincia de Madrid se encuentra sub-espontáneo, en Cubas, pero procede indudablemente de antiguas plantaciones (1).

Su conocimiento se remonta á los tiempos de Homero, que en su inmortal Iliada le men-

(1) Cutanda, *Flora de Madrid y su provincia*.

ciona. Existia en Frigia un monte, célebre por la gran cantidad de azafran que en el mismo se recolectaba, y que cita Hipócrates en más de una ocasion. A principios del siglo, Smith aseguró haber sido recogido el azafran espontáneo en las montañas ménos elevadas del Atica, y despues Bertoloni dijo que crecia naturalmente en la Marca de Ancona cerca de Ascoli. Sibthorp encontró la planta en Grecia y Allioni en Italia.

La etimología de la palabra azafran es de *assfar*, que significa amarillo, así como el nombre *Crocus* derivase de la voz griega *Κρόκος* filamento, aludiendo sin duda alguna á la forma del producto.

La planta florece en el otoño, en los meses de Setiembre y Octubre, distinguiéndose por sus estigmas rojo naranjados, largos, colgantes y en su extremidad ligeramente dentados. Solo dura la flor abierta un par de dias, cuya ocasion hay forzosamente que aprovechar para la recoleccion, que la practican mujeres, separando los estigmas de las flores y desecándolos á un calor suave en telas de cerda, donde experimenta una pérdida considerable, en términos que, segun cálculos aproximados, se necesitan 4.322 flores para reunir el peso de 30 gramos, y esto explica perfectamente que tenga tan excesivo precio. Una libra de azafran ha necesitado para formarse, más de 100,000 flores. La paciencia es, por consiguiente, una de las cualidades indispensables á los recolectores.

Las tierras más á propósito para el cultivo del *Crocus sativus* son las ligeramente arenosas, y deben dárseles tres labores desde fin de Mayo, que se plantan los bulbos, hasta Julio, para despues labrarlas de seis en seis semanas, hasta que empieza á florecer, que es, como acabamos de decir, en Setiembre ú Octubre.

El azafran debe presentarse bajo la forma de filamentos largos, flexibles, elásticos, de subido color de naranja, sin mezcla de hilos blanquecinos; comunicar á la saliva un color amarillo de oro y poseer un aromático sabor, en extremo penetrante. Estos son los caracteres que ofrece el azafran de Angulema, citado como uno de los mejores, aun cuando el de nuestro país no desmerece en lo más mínimo del de aquel, llegando á superarle en muchas ocasiones.

Los antiguos empleaban el azafran como perfume en los templos y en los festines. En tiempo de los romanos era frequentísimo ofrecer como singular obsequio la aspiracion del olor de estos estigmas, tenidos como excelentes, no solo como perfume, sino tambien como medicamento. Le mezclaban con las flores olorosas que esparcian en los teatros, en los salones, en las grandes solemnidades, en todas las ocasiones, en fin, que trataban de aromatizar en alto grado el ambiente. Pero las emanaciones del azafran reciente son peligrosas; producen fuertes dolores de cabeza, y se citan diferentes casos de accidentes graves

ocasionados por este motivo, entre ellos, estados convulsivos y la llamada risa sardónica.

Las circunstancias que se han observado como más ventajosas para la vida de la planta son la humedad del terreno y una temperatura de 12 á 15 grados. Los inviernos largos y rigurosos son para este vegetal irresistibles, así como también le combaten algunas enfermedades, entre ellas la propagación del hongo parásito, denominado por De Candolle *Rhizoetonia crocorum* y por Persoon *Sclerotium crocorum*. Este hongo ataca primeramente las cubiertas de los bulbos de la raíz y termina con la destrucción total.

Tiene algunas propiedades químicas curiosas, entre ellas la que presenta con el ácido sulfúrico, que hace pasar su color anaranjado al azul y después al de lila, cuyos matices desaparecen por la dilución en agua. El ácido cítrico le comunica un color verde prado, con igual carácter de desaparecer por la dilución.

El uso del azafrán, como condimento, es también muy antiguo, así como en medicina, en el concepto de tónico, excitante y emenagogo. Los nombres de *Panacea vegetal*, *rey de los vegetales* y *alma de los pulmones*, atestiguan el grandísimo aprecio y la extraordinaria estima en que se tenía la sustancia de que tratamos.

De igual manera datan también de larga fecha las adulteraciones del azafrán, puesto

que siempre ha sido, como ya hemos dicho, una sustancia en extremo cara.

El agua, arena, aceite, los flósculos de cártamo y los pétalos de diversas flores, son las sustancias que han utilizado los falsificadores, para cometer sus fraudes. Los flósculos de cártamo se reconocen fácilmente por la forma y organizacion que les es peculiar, puesto que se componen de un tubo dividido por la parte superior en cinco dientes y en el interior existen cinco estambres, soldados por las anteras y además la escasa coloracion y la falta de olor, servirán para distinguirlo. La caléndula y algunas otras flores se reconocen, por la forma, que difiere como es consiguiente, de un modo notable de la que presentan los estigmas que constituyen el azafran. La arena y algunos gránulos de plomo, que suele contener en ocasiones, se ponen fácilmente de manifiesto, sin más que sacudir ligeramente sobre un papel el azafran sospechoso, donde podrán examinarse estas sustancias si por acaso existen. Tambien por medio de los reactivos nitrato argéntico y cloruro férrico, convenientemente puestos en contacto con la tintura acuosa del azafran, del cártamo y la caléndula, podemos venir en conocimiento de la existencia de estos cuerpos en el azafran, de un modo exacto y alejar toda sombra de duda.

El estudio del azafran no podia ménos de experimentar los adelantos de la ciencia química. Bonillon Lagrange y Vogel, practicaron

su análisis y hallaron, esencia volátil, materia colorante, cera, goma, albúmina, fibra vegetal y agua. Quadrat ha rectificado estos trabajos, hallando una sustancia grasa fusible á cuarenta y ocho grados, glucosa, un ácido particular y cenizas.

La materia colorante del azafran recibe el nombre de zafranina ó policroita, que es de color rojo escarlata, amarga, soluble en el agua y en el alcohol, pero insoluble en el éter, que en contacto del ácido sulfúrico se colora de azul, y bajo la influencia del ácido nítrico adquiere un matiz verde sumamente fugaz. Puede prepararse sometiendo á un tratamiento alcohólico el extracto acuoso de azafran y evaporando el alcohol, que deja como residuo la policroita, si bien todavía impura.

La antigüedad del uso del azafran en medicina se halla comprobada hasta la evidencia, sin más que fijarse en los medicamentos importantísimos de que forma parte. El láudano (debido al inmortal Sidenham); la triaca, confeccion de jacintos, bálsamo anodino y otros varios medicamentos, dicen perfectamente que se trata de una sustancia de muy antiguo conocida, y de larga fecha conceptuada con aptitud de llenar indicaciones terapéuticas.

Pero el empleo del azafran como condimento es todavía más antiguo que en el concepto médico, y es también más frecuente y en mayor número de ocasiones demandado con este objeto.

La importancia del cuerpo de que tratamos, ha sido el origen de que su nombre se aplique á multitud de sustancias, muchas de ellas muy desemejantes, y que solo tienen de comun el color ó algun otro carácter ménos importante. Así, por ejemplo, azafran bastardo, se llama el cólchico de otoño; azafran romí el cártamo; azafran de metales un oxisulfuro de antimonio; azafran de Marte uno de los óxidos férricos; azafran de Vénus el acetato cúprico; azafran de oro el oro fulminante, etc.

De todos modos es curioso, que órgano tan pequeño de una flor, tenga propiedades tan singulares, que obligue á que el mundo entero las aprecie, y se trate con ejemplar cuidado el cultivo de esta planta.



DATOS PARA LA HISTORIA DE LA TOXICOLOGÍA.

I.

Difícil, muy difícil es, que exista ciencia alguna, ó parte de la misma, más relacionada con el conjunto de conocimientos humanos y con todas las manifestaciones sociales, que la que se ocupa de los venenos, ó sea la toxicología. Sus hechos se hallan de tal suerte rodeados de interés, que no es posible la existencia de quien menosprecie ó mire con desden cuanto á ella se refiere. Los datos que suministra son faros que incesantemente iluminan el piélago oscuro de la vida. En ellos existe el horror que sale en toda su desnudez avergonzado de sus antros, forzosamente impelido por el irresistible empuje de la ciencia. Es una de las gangrenas sociales, cuyos dolores solo pueden ser mitigados, mas no abolidos por los consuelos científicos. A ellos, pues, es á quien hay que acudir para encontrar el único posible remedio dentro de la humana naturaleza. El químico suministra principalmente esos medios de alivio á tan inmensa desventura, pues él es quien posee la llave que abre los

misteriosos secretos en que se halla envuelto un hecho, y el que descorre el denso velo que oculta las terribles asechanzas del fementido criminal que se vale de las sombras para herir con segura mano, confiado en una probable impunidad.

Vamos á indicar en el presente artículo algunas ideas relativas á la historia del envenenamiento y de los venenos, por tantos conceptos interesante y bajo tantos puntos de vista digna de fijar la atencion de todos.

¿Fueron los primeros envenenamientos debidos al acaso ó al crimen? Hé aquí lo que desde luego se ofrece á la consideracion del que por vez primera quiere penetrar en el interesante campo de la toxicologia. La razon natural indica que debió ser primero el desgraciado accidente hijo de la casualidad, y que sirviese de leccion al malvado y lo emplease en sus perversos planes. El gran número de peligros de que se halla por do quier rodeado el hombre, lo atestigua sin género alguno de vacilacion y sin dar lugar á la menor sombra de duda. Ya lo hemos dicho en otra parte (1): el hombre se halla rodeado por todas partes de peligros. La calefaccion en torno de carbones encendidos lleva consigo la absorcion de un gas venenoso en alto grado, que es el óxido de carbono, el cual ha ocasionado no pocas victimas. En la atmósfera que nos alienta y vivifica flotan multitud de sustancias que son

(1) *Estudios sobre higiene popular.*

otros tantos gérmenes mortíferos, constituyendo los miasmas. El agua cristalina, que con avidez bebemos, lleva en disolucion sustancias venenosas, y desgraciadamente no es pequeño el número de casos que se conocen de envenenamientos producidos por este medio. En otras ocasiones un vegetal que se supone alimenticio es un mortífero veneno, como acontece con muchos hongos, y otras veces el contacto inconsciente con sustancias tóxicas, como pinturas, gases nocivos, mordedura de reptiles, etc., ha sido causa de frecuentes envenenamientos, sin que haya intervenido la mano del criminal.

Es, pues, casi evidente que el envenenador ha nacido con posterioridad á la intoxicacion. El accidente ha precedido al crimen. Ya veremos cómo se ha desarrollado éste y la parte que ha tomado la ciencia para impedir sus horrorosos estragos.

II.

El autor de la *Iliada*, el inmortal Homero, habla del arte de preparar los venenos, y dice que pasó del Egipto á Grecia. Los sacerdotes egipcios de la secta denominada Thoth, únicos iniciados en la ciencia del *arte sagrado*, poseían multitud de secretos para la preparacion de varias sustancias venenosas. Circe, Medea, Locusto y otros mágicos, estaban habituados á la fabricacion de los venenos.

Por más que aparezca extraño, la mitolo-

gia con sus delirios y sus creaciones fantásticas nos suministra alguna idea de la historia de la toxicología. Aquel conjunto de errores no era otra cosa que el reflejo de las ideas de la humanidad, y por consiguiente en ellas encontramos que el envenenamiento data de muy remota época, llegando á confundirse con ese período prehistórico, donde una densa nube borra los bien señalados límites del tiempo é imposibilita fijar con exactitud fechas determinadas.

Larguísimo es el período constituido por esa oscuridad, y por lo mismo se ofrecen no pocas ocasiones donde la fábula se encuentra casi tangente con la verdad histórica, llegando muchas veces á confundirse y á verificar interposiciones recíprocas, en términos que es muy difícil hacer una exacta y absoluta separación de lo real y lo ficticio, de lo verdadero y lo falso.

Ya en la descripción del Averno refiérese que se hallaba situado este sitio en la Campania, bajo un lago del mismo nombre que exhalaba emanaciones *mefíticas*, y que la hermosa Psiquis, de quien Cupido estaba perdidamente enamorado, fué al Averno á solicitar de Proserpina una caja de belleza, de la cual se refiere que comenzaron á salir, cuando se abrió, hediondos vapores capaces de producir la muerte.

El templo en que se hallaba el oráculo de Delfos se originó de una hendidura producida en la montaña de Fócida, de donde se despren-

dia un gas embriagador, del que se refiere la aventura de haberle respirado unas cabras, las cuales ácto continuo comenzaron á dar grandes saltos, de igual manera que el pastor que las guardaba. Semejante maravilla, inexplicable para el vulgo, fué la causa de que en aquel sitio se erigiese un templo al oráculo de Delfos. El desprendimiento del ácido carbónico más ó menos puro, da razon de este y otros semejantes hechos.

El Centauro Quirón hijo de Saturno y de Filira, que era mitad hombre y mitad caballo, fué, al decir de la mitología, uno de los sábios más eminentes de su tiempo. Retiróse á los montes, pasando su existencia en la caza y estudiando durante la noche el curso de los astros, y fué su gruta el centro donde concurrieron muchos de los héroes de su tiempo, entre ellos Esculapio, Nestor, Teseo, Ulises, Aquiles y Castor y Polux.

Murió el Centauro á consecuencia de una herida que en una rodilla le produjo una de las flechas de Hércules, impregnada en la sangre de la Hidra de Lerna.

Este es, por consiguiente, un envenenamiento, siquiera esté rodeado de todas las falsedades de la fábula y envuelto en la fantasía de la metáfora.

La laguna Estigia contenia en su fondo légamo que exhalaba emanaciones mortales.

A Medea la pinta la poesía como una envenenadora la más terrible de los tiempos mitológicos. Se vengó de una rival en amo-

res, haciendo que vistiera envenenada túnica, á consecuencia de lo cual murió la víctima presa de los más horribles tormentos, así como tambien suministraba á sus enemigos ó á los que se atravesaban en su camino, cuando intentaba realizar alguna esperanza, copas con envenenados brevajes.

Circe tambien se valia de yerbas y ponzoñas para conseguir la desaparicion de sus enemigos.

Vemos, pues, que en los tiempos mitológicos, siquiera sea de una manera vaga, tiene la toxicología que registrar en su historia algunos hechos, que carecen, como es natural, de sólido fundamento, pero no por eso dejan de señalar el primer resplandor de la idea de los venenos. Datan, por desgracia de muy lejos.

III.

¿Cómo podremos definir los venenos? Hé aquí un asunto que ofrece, como toda definicion sus dificultades, por la imprescindible necesidad de condensar en pocas palabras todas las ideas que comprende el asunto definido.

Químicos, Médicos, Fisiólogos, Legisladores, Naturalistas, Farmacéuticos; diversos hombres de ciencia, en fin, han dado definiciones del veneno, habiendo algunos, como Cláudio Bernard, que han juzgado innecesario definirle. Nosotros creemos que la definicion ménos exenta de inconvenientes es la que

hace consistir los venenos en sustancias que, aplicadas al exterior ó interior del organismo vivo, pueden ocasionar alteraciones profundas susceptibles de terminar por la muerte. No puede aceptarse la idea en algunas obras expresadas de que la pequeña cantidad sea una de las frases que formen parte de la definición, pues esa palabra es relativa, porque cantidades mínimas de muchas sustancias venenosas, son benéficos medicamentos en multitud de casos. Lejos entonces de producir la muerte ó alterar de una manera grave la salud, llevan en pos de sí la vida, el alejamiento del dolor, la vuelta al estado normal de una organizacion enferma, el consuelo, en una palabra, al desesperado que no puede soportar sufrimientos horribles.

Establecidas estas ideas preliminares respecto al asunto que nos ocupa, vemos que en el Asia, cuna del linaje humano y fuente asimismo de toda historia, es donde tenemos que acudir para encontrar algunos hechos que sirvan de base ó punto de partida á la historia de la toxicología.

Antiocho II de Siria fué con astucia envenenado por su mujer Laodicea. Ptolomeo Epifano fué víctima de un veneno: Ptolomeo X envenenó á Berenice, y Cleopatra fué la envenenadora de Ptolomeo *el niño*. Por lo demás, el Egipto presenta gran cúmulo de materiales para escribir la historia de los venenos. Los sacerdotes egipcios empleaban como castigo la pena del albérchigo, que consistía en hacer

beber á los sentenciados una preparacion de hojas y flores de albérchigo, que empleaban contra los iniciados en los secretos alquímicos, que hacian traicion á su juramento revelándolos. El veneno al cual debia las propiedades mortíferas esa preparacion, era el ácido cianhídrico. De aquí, pues, que este cuerpo que la quimica debe al gran Scheele, el cual lo descubrió en el año 1782, fuera ya conocido, si no en su esencia, al ménos por sus efectos, muchas centurias antes de que para gloria de la ciencia y del país sueco, viese la luz el émulo insigne de Lavoisier.

Pasa como admitida opinion, que los egipcios conocian la fabricacion de multitud de venenos, cuya industria tomaron de los griegos. La historia consigna que fueron ellos los primeros que establecieron como suplicio la ejecucion de la pena de muerte por medio del veneno.

A los cartagineses no era desconocido tampoco el uso de los venenos, puesto que se consigna que se suicidó Anibal con el tósigo encerrado en su sortija.

La célebre cicuta, que sirvió de suplicio á Sócrates, se empleó frecuentemente en Grecia, y el gran orador Demóstenes, cuya tempestuosa elocuencia pasa como axiomática, valiéndose del veneno para proporcionarse una muerte ménos afrentosa que la que le preparaba el rey Filipo, á consecuencia de haber ultrajado en sus discursos la dignidad real.

En tiempo de los romanos se publicó una

ley estableciendo severísimos castigos contra los envenenadores y en la época de los Emperadores, fué cuando adquirió la mayor celebridad la perversa Locusta, y tambien cuando diferentes generales se suicidaron por haber perdido las batallas.

Pero las obras de la antigüedad son en extremo escasas en dar noticias acerca de la toxicología. El respeto á la moral, la obediencia á las leyes entonces vigentes, la repugnancia y el horror con que era referido y escuchado cuanto tenia relacion con los venenos, han sido las causas de este silencio, que, lejos de producir ventajas, ha ocasionado graves inconvenientes. No por ocultar una llaga se impiden sus extragos; no se extingue un incendio cerrando los ojos ó volviendo el rostro para no ver las llamas; son temores vanos los que asaltan á los partidarios de la ocultacion de la verdad, por más que esta sea todo lo amarga que en el caso presente; antes al contrario, la luz de la publicidad aclara el camino al hombre de ley para castigar; á la ciencia para investigar los hechos y á la sociedad para excluir de su seno á los carcomidos miembros que la ultrajan y vilipendian.

Galeno dice en su tratado *De los antidotos*, que los únicos autores que se han atrevido á explicar los venenos han sido Orfeo, llamado el Teólogo, Horus, Mendesio el jóven y algunos otros.

En un poema *sobre las piedras*, de autor anónimo, perteneciente segun todos los datos

á los primeros siglos del cristianismo, se refiere que Teodamas, hijo de Priamo, expone á Orfeo las propiedades de las piedras y principalmente su virtud contra la mordedura de las serpientes venenosas. Cita como remedios en estos casos el topacio, ópalo, jaspe, diamante, rubí, esmeralda, etc. Intercala el autor diversidad de anécdotas referentes á los reyes de Troya, é imita aun cuando desgraciadamente, el estilo de Homero.

El autor más antiguo que ha señalado algunos detalles de la historia de los venenos, es Nicandro de Colophon, que vivió cerca de doscientos años antes de la era cristiana, hallándose en su obra muchas de las ideas que se encuentran en Dioscórides, Plinio, Galeno y Pablo de Egina.

Dice Dioscórides que, aun cuando los venenos son de muchas especies, su accion es bastante uniforme y se emplean para combatirlos, casi los mismos remedios; enumera los síntomas del envenenamiento y deduce en virtud de esta enumeracion, que es muy difícil hallar un síntoma exclusivo de tal ó cual veneno. Afirma también que muchos de estos síntomas son propios asimismo de enfermedades comunes, sin que por eso los enfermos hayan sido víctimas de un tóxico. Implícitamente divide los venenos en unos que producen la muerte de una manera rápida y otros cuya accion es lenta y ocasionan enfermedades de duracion larguísima.

Se ocupa despues Dioscórides del trata-

miento y dice, de igual modo que los demás autores, que lo primero que debe tratarse en un caso de envenenamiento, es de buscar el más breve camino para la expulsión del veneno, para lo cual aconsejan provocar el vómito por medio del aceite, del agua tibia, de ambas cosas mezcladas, del cocimiento de simiente de lino, de hojas de malva, etc. Después de conseguido el vómito daban á beber una infusión de flores aromáticas, ó vino añejo. Exponen á continuación de estas ideas, base de la antigua toxicología, tanto Dioscórides como Galeno, una lista de sustancias venenosas, de los reinos animal, vegetal y mineral, incluyendo en ellos las cantáridas, el ópio, el beleño, la cicuta, el acónito, los hongos, la sandaraca, el mercurio y algunos otros.

Acabamos de ver los primeros fundamentos de la toxicología, tanto bajo el punto de vista empírico como científico. Tratemos ahora de examinarla en las siguientes épocas.

IV.

En el pueblo árabe era muy frecuente el envenenamiento. Maimónides fué profundo conocedor de gran número de venenos. Algunos médicos de aquella época, como Avicena, Rasis y Mesue, escribieron sobre los antidotos. En el artículo donde se trata de la historia del oro, hemos consignado que las limaduras de este metal se usaron por Avicena como contraveneno de varios cuerpos.

Los árabes empezaron á usar los bezoares como contravenenos, y distinguían el bezoar oriental y el occidental, estableciendo también diferencias respecto á la eficacia de unos y otros.

Arnaldo de Villanova es una de las grandes figuras de la ciencia química en la Edad Media. Créese que nació próximamente hacia el año 1240, y enseñó á fines del siglo XIII la medicina y alquimia en Barcelona. Arrojado de España por sus poco ortodoxas opiniones religiosas, se refugió en París primero y más tarde en Mompeller, donde desempeñó por espacio de algunos años una cátedra en la facultad de Medicina, y después pasó á Florencia, Nápoles y Palermo, mereciendo la protección de las personas de mayor dignidad gerárquica, muriendo en un naufragio el año 1319. Arnaldo escribió gran número de obras, entre ellas las tituladas *Piedra filosofal*, *Rosario de los filósofos*, *Flor de las flores* (*Flos florum*), y la llamada *De los venenos*, por cuyo motivo le citamos en este sitio.

Los conocimientos toxicológicos de Arnaldo de Villanova fueron, sin duda alguna, debidos en gran parte á las ideas que adquiriera en los escritos de Plinio, Dioscórides y Galeno. En la citada obra habla de los animales venenosos, citando á la víbora, escorpión, cocodrilo y dragón marino; en las plantas refiere las diferentes especies de beleño, comparando sus propiedades con las del opio: en cuanto á los minerales, menciona el oropi-

mente, la cal viva, la cerusa, el litargirio, el vapor mercurial y el óxido de mercurio. No se olvida tampoco de los venenos sépticos, que califica de temibles, como acontece con varias sustancias en putrefaccion, tales como la carne, huevos y pescados. Describe también los síntomas que más se marcan en el envenenamiento, como son la ansiedad precordial, esfuerzos para el vómito, dolores intensísimos en el estómago é intestinos, sudores frios, cara lívida y pulso desigual. Aconseja provocar el vómito inmediato, prescribiendo un cocimiento de menta y la titilacion en la garganta (*celeriter at vómitum provocandum*).

La historia de Italia en el siglo XIV es horrible bajo el punto de vista de los envenenamientos. El nombre de la célebre Lucrecia Borgia ha pasado á la posteridad indeleblemente unido al recuerdo de sus crímenes. Algunas otras naciones participaron de tan maléfica influéncia, donde la opinion pública estaba tan alarmada, que se persiguió terriblemente á los judíos por haberles atribuido el propósito de envenenar las fuentes públicas; rumor que, casi siempre sin razon en diferentes épocas posteriores y hasta en nuestros dias, se ha reproducido en naciones diferentes y dirigido las inculpaciones contra determinadas clases sociales. Citase con este motivo el nombre de Bernardo Palissy, modesto alfarero, que ha sido una de las glorias científicas, el cual explicó satisfactoriamente el

origen de las aguas minerales por la disolucion de algunas sales que se hallan á grandes profundidades de la tierra. Esta explicacion fué dada á consecuencia de los ya citados rumores que durante las guerras de religion ocurridas en el siglo XVI circularon con profusion extraordinaria las ideas de haber sido envenenadas las fuentes públicas, cuya errónea creencia reconocia por causa la muerte instantánea de que eran víctimas los que descendian á los pozos; desgracia ocasionada por la presencia de gases irrespirables acumulados en el fondo de los referidos pozos.

Los siglos XVI y XVII ofrecen tambien en sus anales cuadro sombrío y aterrador bajo el punto de vista del número de envenadores. Es imposible á veces concebir la existencia de tanta maldad. La mente no abarca á comprender la magnitud inmensa de tantos y tan espantosos crímenes. La Toffana de Nápoles que dió su nombre al agua, que ha pasado del dominio de la historia al de la novela y del drama, en términos de mencionarla la poesia para expresar uno de los más terribles medios de producir la muerte, es un ejemplo patente del estado de criminalidad en la época á que nos referimos. La historia de la ciencia solo nos dice, respecto á la composicion del agua toffana, que era un preparado arsenical.

Catalina de Médicis, Renato el Florentino y la Marquesa de Brinvilliers, han dejado huella fúnebre de sus inauditas maldades.

Ya que citamos estos nombres, vamos á consignar algunos datos relativos á la última, que no dejan de ofrecer interés y al propio tiempo alguna oportunidad en el caso presente. La historia ha suministrado bastantes datos exactos respecto á la existencia de la Marquesa de Brinvilliers; pero la novela los ha ido cambiando algun tanto, como siempre acontece con los hechos antiguos, y es forzoso, cuando se trata de practicar investigaciones con un fin puramente científico, reparar todo aquello que la imaginacion acalorada y fantástica ha interpuesto entre las frias, claras y desnudas manifestaciones de la realidad. Procuraremos, pues, en cuanto nos sea posible, seguir á los historiadores y dejar á los novelistas.

Era el año 1651, cuando la jóven Margarita d'Aubray, hija de Mr. Dreux d'Aubray, perteneciente á una de las más ilustres familias de Francia, se hallaba en un monasterio, confiando á la soledad del cláustro los cuidados de su educacion, cuando le fué anunciado su próximo enlace con Mr. de Brinvilliers, coronel de un regimiento de Normandía y título del reino. La modesta y sencilla educanda, que á la sazón contaba 16 años, vióse trasfor-

mada en pocos dias, á consecuencia de aquel matrimonio, concertado por la familia, en la aristocrática y elegante señora Marquesa de Brinvilliers.

El enlace fué llevado á cabo con rapidez extraordinaria, sin conocerse de antemano los contrayentes, y solo influyendo en Margarita la obediencia, sin que tomara el amor la más pequeña parte en este acto importante de la vida. Las consecuencias de la union de aquellos dos corazones, muertos el uno para el otro, no tardaron en experimentarse, y se cuenta como principio de sus desventuras la siguiente anécdota. Una tarde se retiraba la Marquesa en el carruaje con direccion á su casa de campo, situada en las inmediaciones de París, cuando fué acometida por una turba de malhechores que intentaron cometer un robo, lo que hubieran verificado á no impedirlo un valiente oficial que en union de los soldados acertó á pasar por aquel sitio y dispersó á los ladrones.

Este oficial fué herido en aquella refriega, y se llamaba Sainte-Croix. La accion que acababa de ejecutar, su buen porte, sus finos modales, su legendaria y fantástica historia, contribuyeron á que la Marquesa sintiese por aquel hombre un amor extraordinario, por más que fuese todo lo culpable que la ley, la moral y la sociedad de consuno califican y castigan. Estos amores fueron la causa de todos sus crímenes. Primeramente, ya que no el marido ultrajado (que por lo que se refiere

no tomó muy á pechos la ofensa), el padre de la Marquesa, Mr. Dreux d'Aubray, lugarteniente de París, por honor de la familia pidió y obtuvo la prision de Sainte-Croix. Fué encerrado éste en la Bastilla, donde conoció á un tal Exili, italiano, cuyo calabozo estaba contiguo al suyo. Simpatizaron por la comun desgracia y se refirieron mutuamente su pasado, ofreciendo la historia de Exili interesantes detalles que contribuyeron á trazar en lo sucesivo el camino de crímenes que Sainte-Croix y la Marquesa habian de seguir hasta su perdicion.

Parece ser que el tal Exili adquirió algunos conocimientos químicos en casa de un farmacéutico en Roma, y la fatalidad le condujo despues á suministrar venenos, inspirado por la codicia y la desmesurada ambicion de ocupar altas posiciones. Esos crímenes le condujeron á la Bastilla, y allí, en largas horas de minuciosos coloquios, adquirió con Sainte-Croix extraordinaria simpatía, resultando ser hermanos de padre. Exili le reveló todos los secretos respecto á la preparacion de gran número de venenos. «Mirad, le decia; pocas gotas del líquido que tengo en esta redoma bastan para adormecer un individuo por espacio de algunas horas; despues despertará agitado y padeciendo contracciones hasta dormirse por segunda vez, de cuyo sueño no despertará jamás: yo desafio á que despues se encuentre en sus órganos señal alguna de la causa de su muerte.» Estas revela-

ciones habian de germinar en la mente de Sainte-Croix. Sus proyectos de venganza respecto á quien le habia conducido á la prision, y sus instintos mal dirigidos, fueron los que le llevaron despues al horrible sendero de crímenes, de donde no volvió á retroceder.

Salió Sainte-Croix de la Bastilla, y una vez libre, fué cuando comenzó á desarrollar sus perversos planes. Alquiló una casa en la plaza de Maubert con nombre supuesto, y allí fué donde estableció el arsenal de sus delitos, ó sea el laboratorio para la preparacion de los venenos. El vulgo le suponía hechicero ó arrepentido pecador que expiaba sus crímenes entregado incesantemente al trabajo para encontrar la piedra filosofal. Sus inteligencias con la Marquesa de Brinvilliers continuaban, y la hizo partícipe en sus secretos y en sus crímenes, obligándola al parricidio, al fratricidio, é identificando, en una palabra, sus dos existencias, cometiendo en unión todos los envenenamientos y siguiendo aquella horrible carrera de maldades, que, si no fueran históricas, resistiríase la inteligencia á darlas crédito y la pluma á describirlas.

En vano quiso la Marquesa, tardíamente arrepentida, retirarse al convento de la Visitation de Liege y cubrir su pasado con el velo del olvido, mudando de nombre y cambiando por completo de costumbres y de ideas. De allí fué conducida á París y condenada á muerte, que sufrió en la plaza de Greve el 16 de Julio de 1676. Sus últimos momentos ofrecen

tambien algun interés. Conducida primero á la sala del tormento, horrible suplicio que la civilizacion y cultura han borrado justamente de los códigos, parece ser que cuando terminó la terrible tortura, dijo á su confesor: «Padre, ha sido un martirio tan largo, que mi existencia debe terminar en breve; ay!... preparadme para comparecer ante el Tribunal Supremo del Altisimo.» Colocada despues en asqueroso carro, dirigieronla á la iglesia con objeto de que hiciera pública confesion de sus culpas, é implorase perdon á Dios, al Rey y á la Justicia. Terminada esta ceremonia, fué trasladada á la plaza de la Greve, donde la cortó el verdugo, sus hermosos cabellos y la desgarró la parte superior del traje, para separar momentos despues de su tronco aquella cabeza, que inmediatamente arrojó á las llamas.

En medio de sus horribles crímenes, encontró la Marquesa defensores y hasta panegiristas. Promoviósese un motin popular para libertarla del suplicio, recogieron sus cenizas con empeño guardándolas cual reliquia, así como su cabello, y el célebre pintor Lebrun, colocado en elevado sitio, trazó en su álbum las pálidas y descompuestas facciones de la criminal en el momento de ir á ser decapitada, cuyo dibujo debe conservarse en el museo del Louvre si no ha sido destruido en las diferentes vicisitudes por que ha pasado esta riquísima coleccion de joyas artísticas.

El veneno de que principalmente se valian la Marquesa y Sainte-Croix, era el que llevó

el terrible nombre de polvos de sucesion, para indicar el uso que de ellos hacian los malvados que deseaban el fallecimiento de una persona cuya vida estorbaba para la posesion de una herencia. Estos polvos eran el cloruro mercúrico y no el azúcar de saturno y arsénico.

Ya hemos citado á Renato el Florentino, el cual envenenó á Juana de Navarra con unos guantes, y Carlos IX murió á consecuencia de haber hojeado largo tiempo un libro de caza, cuyas páginas estaban impregnadas de un líquido venenoso.

Pero no concluyó con la muerte de la Marquesa la raza de los envenenadores. No se extinguieron con las llamas de la hoguera, que consumió su cuerpo, los gérmenes del crimen. Así es que poco tiempo despues el Arzobispo de París comunicó al superintendente de policía que acudian muchos al confesonario á acusarse de envenenadores. Al principiár el año 1678, se vió en esta ciudad una ruidosa causa sobre envenenamiento. En los meses de Junio, Julio y Agosto del año siguiente, se encendió dos veces la hoguera y se levantó la horca por tres veces para castigar envenenadores.

Por entonces tambien se averiguó que un tal Vanens, gallardo jóven de unos 30 años, era un consumado criminal valiéndose del veneno. Se supo que fué el autor del envenenamiento del Duque reinante en Saboya, el cual, al volver de una cacería, se mudó de

traje, y acto continuo vióse acometido de vómitos y escalofrios que fueron seguidos de la muerte. Su camisa estaba envenenada, y habia sido preparada por Vanens.

De una coleccion de causas célebres (1) tomamos algunos datos que dan á conocer el estado á que habia llegado la sociedad francesa en el reinado de Luis XIV. El 16 de Julio de 1680 fueron ahorcadas dos célebres adivinadoras y envenenadoras. El 2 de Enero del año siguiente fué ahorcada otra que envenenó á su hijo. El 19 del mismo mes fueron dos individuos quemados vivos por haber intentado envenenar al Rey. Otra mujer fué ahorcada en efígie por no haber podido hallarla en persona, acusada de haber comprado un veneno que dió á su marido en una taza de caldo con leche.

Tambien debe mencionarse entre los envenenadores célebres á Desrues, que cometió sus crímenes en 1777. En él se observa la más refinada astucia y el ejemplo más patente de una extraordinaria hipocresía. Falto de creencias religiosas, de contextura física pobre, de sentimientos depravados, valíase del veneno para deshacerse de sus víctimas, cuya agonía expiaba y cuyos pasos seguía hasta la muerte, ocultando el cadáver en remotos sitios donde era materialmente imposible encontrar sus huellas. Sin embargo, semejantes maldades no podian permanecer impunes en una

(1) La del Sr. Caravantes.

sociedad regularmente constituida. Pagó en el cadalso sus delitos, dejando en pól de sí el terrible recuerdo de sus horribles crímenes.

Hubo en efecto una época en que nadie estaba seguro de las asechanzas del criminal. Venganzas personales, ódios de raza, robos, todo linage de delitos se cometían por medio del veneno. Así es que en los alimentos, en el agua que apagaba la sed, en la copa del festín, en el aroma de una flor, en el traje, en la carta que se recibía de mano de un supuesto amigo, en una sortija, en fin, se encontraba el arma homicida que en el silencio hería y con todas las circunstancias de tan aleve crimen.

VI.

Como ya hemos dicho en una de nuestras obras (1), la época actual presenta el mayor número de envenenamientos cometidos por medio del arsénico y sus preparados, figurando entre estos en primer término el ácido arsenioso. Su falta de color, poca sapidez, insolubilidad en los vehículos, facilidad en mezclarse con muchas sustancias, el emplearse con frecuencia en diversidad de industrias y en la agricultura para el encalado de los trigos, han sido las causas que han favorecido en gran manera los planes de los que intentaban cometer esta clase de delitos. Pero también se han valido de otros varios venenos, ya

(1) *Glorias de la ciencia*.—Biografía de Orfila.

minerales ú orgánicos, no olvidando el sublimado corrosivo, el ácido prúsico ó cianhídrico, la digitalina, el curare y la morfina, narcotina, estrignina, brucina, veratrina, nicotina y los compuestos de cakodilo.

La química es, sin género alguno de duda, la ciencia llamada á resolver estos difíciles é importantes problemas, y es donde tiene que buscar la humanidad consuelo y la justicia luz para castigar tan horrorosos crímenes. Por más que otra cosa se diga en alguna obra de toxicología española, es el químico el llamado á decidir estas cuestiones, y solo sus dictámenes los que pueden tenerse como seguros datos para un fallo acertado. Así se ha considerado siempre en España y fuera de ella por todos los que del asunto se han ocupado, siendo indefendible la opinion contraria, por que es cerrar los ojos á la evidencia el sustentarla. La química con sus apreciaciones exactas (pues tiene grandes analogías con la matemática en cuanto á los resultados analíticos), parece nacida á sobreponerse á la maldad y castigar al delincuente, por más que haya tomado grandes precauciones para procurar su impunidad. No basta, no, que haya caido la losa del sepulcro sobre la víctima, ni que el veneno atraviere varios organismos, ni que haya el envenenador preparado su delito con detenimiento y premeditacion, para que se oculte á la ciencia la existencia del cuerpo venenoso.

Las causas de Lafarge y Lacoste; la que

hemos citado en la historia del tabaco relativa al Conde de Bocarmé, asesino de su cuñado Gustavo Fougnes, valiéndose de la nicotina; el Doctor Palmer en Inglaterra, el Médico La Pommerais en Francia, que empleó la digitalina, y en nuestro país, algunos, que aunque han llamado ménos la atención pública, no por eso han sido de menor importancia bajo el punto de vista químico-legal; hé aquí sintetizada la crónica toxicológica contemporánea.

No ignoramos que no todo en toxicología es química; hay anatomía, fisiología, patología y terapéutica de la intoxicación, pero la determinación de la existencia de los venenos en las vísceras, secreciones, vómitos, alimentos, utensilios, medicamentos y ropas que rodean al enfermo, es solo al químico á quien compete. Las causas que acabamos de citar, lo demuestran prácticamente. Los progresos químicos han ido marcándose de una manera indeleble en la toxicología, sobre todo, en la parte correspondiente á la química de la intoxicación. Puede, pues, estudiarse casi simultáneamente la historia contemporánea de una y otra ciencia, por ofrecer grandes puntos de enlace. Lavoisier, Berzelius Thenard, Liebig, Woheler, Mitscherlich, todos los grandes químicos, han suministrado á la toxicología medios de investigación tomados de la ciencia en que tanto han brillado y donde tan alto renombre han conquistado. A su vez los procedimientos de investigación que se conocían,

han ido perfeccionándose, ganando con ello no poco la química y la toxicología. Así, por ejemplo; el fósforo se investigaba por el defectuoso medio de la solubilidad en el sulfuro de carbono, hasta que en 1855 dió á conocer Mitscherlich su procedimiento exactísimo fundado en las propiedades de la volatilidad del fósforo y de ser luminoso en la oscuridad, así como tambien Dusart propuso en 1857 otro procedimiento fundado en el color verde esmeralda que ofrece la llama del hidrógeno fosforado cuando se observa en la oscuridad y Lintner otro en 1870, aunque estos dos últimos no son en manera alguna preferibles al de Mitscherlich.

El químico escocés Marsh, con ideas que adquirió de Sérullas y Stromeyer, dió á conocer en 1836 su primitivo aparato para las investigaciones del arsénico y ha sido modificado posteriormente por Mork, Trommsdorf, el Instituto de Francia, Orfila, Flandin y Danger, Liebig, Fresenius y Babó, Reinch, Jacquelin, Zenger y otros varios.

Estos ejemplos son, en nuestro concepto, suficientes para demostrar la exactitud de lo que afirmamos.

Entre los preciosos descubrimientos que debe la toxicología á la química tenemos la dialisis. Es en efecto, un notabilísimo medio de alcanzar grandes resultados. El 12 de Agosto de 1861 trató por primera vez la Academia de ciencias de París, de una Memoria remitida por el químico inglés, Tomás Gra-

ham, que trataba de la difusion líquida aplicada al análisis. Publicada primero en extracto en el *Comptes Rendus*, de la misma corporacion, tomo 53, pág. 275, se insertó íntegra despues en los *Annales de chimie et de physique*, tomo 65, año 1862. A partir de entonces, datan los trabajos de dialisis, tan interesantes, puesto que permiten descubrir mínimas cantidades de sustancia sin destruir ni alterar el cuerpo sometido al ensayo. Se funda en la propiedad que tienen los cuerpos cristalizables, de atravesar un diafragma de papel preparado convenientemente y ser examinados con facilidad por los reactivos peculiares de cada uno.

Muchos han sido los químicos y toxicólogos que han hecho notables trabajos valiéndose de este medio analítico. Lefort lo ha empleado con gran éxito para reconocer la digitalina. Gaultier de Claubry, Tardieu, Reveil, Guignet Redwood y algunos otros, han hecho brillantes trabajos toxicológicos valiéndose de la dialisis y son muy dignos de mencionarse los que han practicado en nuestro país con idéntico fin, los Doctores Casares y Saenz Diez, pudiendo dignamente figurar al lado de los que han visto la luz en los diarios de química extranjeros.

Respecto á obras de toxicología, ó que más ó ménos directamente se ocupen de venenos, pudiera enumerarse difusa lista, que rayaria en lo interminable si fuera á insertarse íntegra. Algunas hemos indicado ya, en este mis-

mo artículo, pero citaremos las obras siguientes, que serán solo la muestra del largo catálogo de la bibliografía toxicológica. La de J. Ræglér, *De venenis dissertatio* Lipsiæ 1603. La *Alexipharmacum omnium venenorum* J. E. Burgras. Lutgd. Bat. 1610.—*De venenis et bezoardicis*, Wedel. ledæ 1682.—*Dissertatio de venenis et phyltris*, Viteb 1706.—*Antidota et variae venenorum classes*, Lautler F. J., Vienne 1759.—Historia general de los venenos animales y minerales; publicada en alemán por J. F. Gmelin, Erfurt 1776.—Manual de toxicología ó doctrina de los venenos y sus antidotos, segun la teoría de Brovn, escrita en alemán por J. Frank, 1780.—Historia de los venenos de los tres reinos y de los contravenenos, escrita en alemán por Kolbary, Viena 1807 (segunda edicion).

Entre las obras contemporáneas que se ocupan de venenos, la de Orfila debe colocarse en uno de los lugares más preferentes. La circunstancia de haber sido traducida á la mayor parte de los idiomas lo atestigua. En una nota bibliográfica que en la misma se publica, resulta un número de 130 autores los que han tratado de toxicología en los siglos XVII, XVIII y XIX. El Diccionario de materia médica de Merat y de Leus, inserta una lista larguísima de obras que tratan de venenos con mayor ó menor extension.

Pero desde la publicacion de estos libros, se ha aumentado todavia con muchas y muy notables obras la biblioteca toxicológica, me-

reciendo citarse las de Draggendorff en Alemania y Rabuteau en Francia, y todas las de química tanto analítica como sintética, donde la cuestion del descubrimiento de venenos se trata de un modo tan brillante como en las de Fresenius, Henry Rose, Gerhardt y Chancell, Will, Pelouce y Fremy, Würtz, Gorup-Besanez, etc.

Pueden tambien comprenderse en este número obras especiales, que aun cuando no tienen por objeto principal la cuestion toxicológica, no por eso dejan de ofrecer interés bajo este punto de vista. Entre éstas se hallan algunas de botánica, donde se describen plantas venenosas y se establecen caracteres diferenciales respecto á otras que no lo son, y con quien presentan algunas semejanzas. Los tratados de zoología se ocupan del estudio del aparato venenoso de la víbora, de los insectos venenosos, etc.

No deben tampoco en manera alguna darse al olvido, cuando de esta índole de estudios se trata, las obras de Devergie y de Briand y Chaudé, dignas bajo todos conceptos de tenerse en consideracion.

En España debemos mencionar como á propósito para ser consultadas bajo el punto de vista toxicológico, las obras de química que los profesores de esta ciencia, para gloria suya y de la enseñanza, han publicado, y que no queremos citar una por una en este momento, por temor de ofender la modestia de los autores; pero que todas son á propósito

para resolver dudas acerca del particular, y en ellas encontrará no poco que aprender el que recorra sus instructivas páginas.

VII.

La prensa periódica constituye uno de los medios de propagacion de los conocimientos. El periodismo, cuando no se extralimita, es sin género alguno de duda la via de la civilizacion y cultura de un país. La ciencia tiene por consiguiente en esa institucion su auxiliar poderoso, porque en ella se consignan los nuevos adelantos, los descubrimientos más interesantes, las conquistas que de dia en dia se llevan á cabo. La toxicología, pues, no ha podido permanecer ajena al movimiento incesante de progreso que se ha llevado á cabo en todas las esferas. Como ciencia experimental, tiene diariamente que sumar nuevos hechos y añadir interesantísimos datos á las ya voluminosas páginas de su libro.

La incesante consulta de los periódicos de quimica, farmacia y medicina que en el mundo civilizado se publican, sobre todo en Alemania, Inglaterra y Francia, es indispensable si ha de seguirse el rápido vuelo de la toxicología en sus multiplicados trabajos. Nuevos experimentos, adelantos manifestos en la investigacion de los venenos, métodos que facilitan los trabajos analíticos, hé aquí lo que adquirirá el lector con la lectura de los perió-

dicos científicos. En ellos están consignados los estudios interesantísimos de Robin, Orfila, Fauderé, Cláudio Bernard, Berthelot, Flandin y Danger, Becquerel, Tardieu, Bunsen y Kirchhoff, Devergier, Chevallier, Wurtz, Dragendorff, Schneider y Fife, Babó, Fresenius, Stass, Graham, Husemann, Magendie, Andersson, Briand y Chaudé, Gaultier de Claubry, Hoffman y otros varios, que han contribuido con los brillantes destellos de su génio á formar el cuerpo de doctrina de la ciencia toxicológica.

La toxicología ha tomado distinto aspecto, desde que el hombre de ciencia no se limita á comprobar el veneno en el estómago é intestinos, sino que le sigue por todos los tejidos, hasta que lleva al ánimo del magistrado la evidencia del delito, imposibilitando hasta la menor sombra de impunidad y desvaneciendo toda duda á la cual pudiera en momentos dados acogerse el crimen. Los grandes progresos de la química, de la fisiología experimental, de la micrografía, de la botánica; los inmensos recursos que prestan y han de prestar más cada día el espectrógrafo y el polariscopio, de precision tan maravillosa, de tan matemática exactitud, que ha permitido reconocer en la atmósfera venenos sépticos cuya existencia se ignoraba; multitud de conocimientos, en fin, que forman la base de la toxicología, sus imprescindibles armas, sin las cuales veríase reducida á la impotencia ó moviéndose solo dentro del hipotético terreno en

ue lo hace la medicina en otra infinidad de cuestiones.

Hemos visto, por esta rápida reseña, las distintas etapas de la toxicología. Su desarrollo ha ido en pos de las maldades; sus adelantos se han antepuesto muchas veces, aunque no siempre por desgracia, á los crímenes ó á los accidentes del infortunio. ¡Ojalá pudiera llegar un día que permanecieran ociosos los químicos y médicos que se ocupan en descubrir los venenos ó combatir los envenenamientos! Mas no abriguemos tan utópicas ideas, que desgraciadamente no han de ser jamás viables; mucho podemos esperar de la ilustración y cultura que incesantemente se propagan; mucho más todavía de la educación que se comunique á los pueblos, haciéndoles comprender que el camino de la virtud y la honradez es el único recto y conducente á la posible ventura en esta vida; pero, como dijimos al principio, esperamos aun más todavía de las conquistas de la ciencia, siempre dispuesta á servir al legislador de arma poderosa de combate contra estas dolorosas llagas sociales.



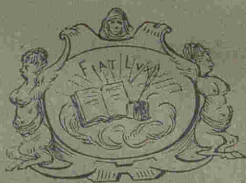


ALFREDO CALDERON ARANA

MOVIMIENTO NOVISIMO

DE LA

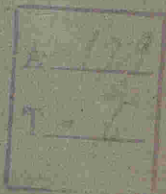
FILOSOFÍA NATURAL EN ESPAÑA



MADRID:

CASA EDITORIAL DE MEDINA

Campomanes, 8.



20

SXIX

204410

365