



ticas, y Federico Hoffmann los de las algas, de las cuales dió una historia completa el sueco Acario. Boston y Dickson extendieron el conocimiento de estas plantas: el español Cabanilles dió á luz una obra inmortal sobre las monadelfias, y aplicó el hilo micrométrico de un fuerísimo telescopio á la observacion del desarrollo rápido del agave americano. Despues se hicieron aplicaciones de los nuevos descubrimientos químicos á la botánica; y Priestley, Sennebier, Ingenhous, Teodoro Saussure, Crelle, Lavoisier, Duhamel, con repetidos y enlazados experimentos, examinaron y explicaron la respiracion de las hojas y la manera de unirse á la planta la masa de carbono que extrae de la atmósfera.

En cuanto á la zoología, Fabricio es el segundo fundador de la entomología; Oton Müller estudió los infusorios; Rumph, Donati, Peisonne, descubrieron la naturaleza animal de los zoófitos y de los corales; Reaumur, Deger y Villisnieri observaron incansables las secretas costumbres de los insectos; Camper fué calificado por Cuvier de anatomista de genio; Tembley vió reproducirse los pólipos hechos pedazos, y éste y Lyonnet se obstinaron en arrancar con las observaciones sus secretos á la naturaleza.

La filosofía de Haller, aunque tiene por principal objeto el hombre, da sobre los animales, nuevos é importantes datos: los pensamientos de Vicq d'Azyr, no ménos bellos que bien expresados, se elevaron á veces hasta la anatomía filosófica. Ya hemos indicado que todos los estudios de particularidades fueron hechos para Buffon por Daubenton, prodigioso observador á quien no faltaba fuerza sintética.

Antonio Vallisnieri, modenés, discípulo de Malpighi, estudió la generacion de los insectos y del hombre, y declaró, cosa entonces no comun, que los antiguos habian errado muchas veces y que su autoridad debia ceder ante la experiencia. Su conciudadano Lázaro Spallanzani estudió la generacion, la respiracion y particularmente la reproduccion de algun miembro en los animales de sangre fria, llegando á creer que el caracol volvia á arrojar la cabeza cuando se le cortaba. Prosiguió las investiga-

ciones de Haller, valiéndose del aparato microscópico de Lyonet para ver con luz refleja y no refractada la circulacion de la sangre y no sólo en el mesenterio, sino en el tubo intestinal y en otras vísceras. Estudió los animales infusorios, y contra las opiniones de Buffon, que los habia creído privados de organizacion determinada, movidos y formados por un oculto poder exterior, y de Needham que los creia efecto de una fuerza vegetal, demostró que provenian tambien de gérmenes. Hizo indagaciones sobre los jugos gástricos, asegurando que efectúan la digestion, no fermentando ni putrefaciendo, sino disolviendo los principios de los alimentos, con cuyo objeto sometió su estómago á experimentos peligrosos. Viajó para aumentar sus conocimientos y las riquezas del Museo de Pavia, y en la descripcion de sus viajes mostró una variada erudicion, tratando de explicar las fuentes, los fuegos fátuos y la fosforescencia.

En Vallisnieri puede verse el estado en que se hallaba la geología. Este autor niega que las fuentes se originen del mar, y hablando «de los cuerpos marinos que se encuentran en los montes y del estado del mundo antes del diluvio, durante el diluvio y despues del diluvio,» observa que no son admisibles las diversas hipótesis fundadas para explicar cómo fueron abandonados por las aguas los restos fósiles hallados en las montañas; ni él sabe dar á este punto solucion satisfactoria; sin embargo, duda que se deban á otros diluvios distintos del de Noé, máxime si es cierto que no se hallan huesos humanos en estado fósil, y cree que abundan más en los montes inmediatos al mar y no muy altos.

Abraham Gottlieb Werner de Lusacia escribió para uso de los metalurgos, por cuya razon no siempre aspiró al rigor científico; pero en el *Tratado de los caracteres de los minerales* propuso su descripcion metódica con arreglo á los caracteres extensos, como el calor, la fractura, la forma de cristalización, el peso, la dureza, la transparencia, descripcion á que dió el nombre de *oritognosia*. Más mérito contrajo en la *geognosia*, ciencia que trata de las diferentes capas de terreno que forman el globo, segun la



época de su formacion, en cuya materia, aprovechando las observaciones de Pallas, Sausurre y Deluc, redujo á teoria científica la formacion de la corteza terráquea. Clasificó las rocas, segun su antigüedad relativa, en primitivas, sin vestigios de cuerpos organizados, de transicion, estratificadas, y terrenos de aluvion. Creia que todas, sin exceptuar los mármoles ni los basaltos, eran el producto de la precipitacion de sus elementos componentes sobre el fondo de un líquido en que debieron estar sumergidos; y de aquí vino la escuela de los neptunistas, combatida por los volcanistas, que al fin triunfaron cuando Desmarests demostró la naturaleza volcánica de las montañas de Auvernia.

Cronstedt, Bergmann, Ignacio Born y Kirwan, clasificaron los fósiles segun su composicion química.

No se les ocultó á los antiguos la disposicion de varias sustancias naturales para recibir constantemente ciertas formas, y aun Plinio describió las del cuarzo y del diamante. Pero de esta descripcion se hizo poco caso, hasta que Linneo dió á conocer las formas cristalinas de muchas sustancias, y creyó tan absoluto este carácter, que supuso que cada, forma distinta provenia de una sal particular. Romé de l'Isle descubrió la existencia constante de los ángulos, siempre que sus faces se ponen en contacto, y visió que podrian reducirse las diversas formas á una sola, acomodada en particular modo á cada sustancia, y modificada por rigurosas leyes geométricas. Cuando Bergmann descubrió que podian dividirse los minerales por láminas ú hojas, de modo que se pusieran al descubierto las formas primitivas y fundamentales de cada uno, la mineralogía cesó de ser una lista de nombres y un catálogo de piedras, y se convirtió en ciencia fecundísima en hechos y cada dia de mayores y nuevas aplicaciones. Bergmann no dedujo de su observacion leyes generales, pero al mismo tiempo Haüy al tratar de componer un cristal que se habia roto al caerse, notó las variedades que ofrecian las fracturas, y pudo determinar las reglas constantes de la superposicion de los extractos, de modo que conocidas las formas primitivas, es dado á indicar cuáles

otras formas pueden asumir. Guiado por la antorcha de la química, ensanchó el campo de los conocimientos respecto de las moléculas primitivas, y llegó, á lo ménos en la mayor parte de los casos, á determinar un sólido, que agregado á sí mismo con arreglo á tres dimensiones y segun ciertas leyes, reproduciria el cristal con todas sus modificaciones.

El conde Márcos Carburí de Cefalonia, á invitacion de la república de Venecia, hizo un viaje á las minas del Norte para examinar los métodos metalúrgicos. Cuando pasó de profesor á Pádua, no encontró siquiera una onza de álcali puro ni de ningun ácido concentrado; así es que todo lo tuvo que organizar. Inventó el mejor modo de fundir el hierro, y se valió de este medio para la construccion de los morteros con que Emo bombardeó á Túnez. Inventó tambien un papel incombustible para uso de la artillería; dió consejos á Linneo respecto de su sistema mineralógico, discordando de él en cuanto al origen de las formas cristalinas de los metales; y cuando Lemery hizo su casual descubrimiento, que no pudo volver á repetir, él encontró el medio de solidificar el ácido vitriólico, si bien, á pesar de Lavoisier continuó obstinadamente apegado á la doctrina del flogístico.

Juan Arduino, veronés, se estableció en las minas de Clausen para estudiar metalurgia y mineralogía. Pero faltaban libros que sirviesen de guia en estos estudios, tanto que la primera obra geológica que salió á luz fueron sus «Observaciones sobre la constitucion física de los Alpes Vénetos, donde estableció la biseccion de las rocas ígneas y sedimentarias, y distinguió las *calcinables* ó de sedimento de las *vitrescentes*, anunciando que entre las de una y otra clase se encontraban más comunmente los depósitos de metales, los cuales, en su opinion, eran sublimaciones naturales que acompañaban á la formacion de los pórfidos y de las demas producciones ígneas. Indicó tambien la conversion de la roca calcárea en roca magnésica, y estableció por tanto la division de rocas *primogénitas*, de micasquito y semejantes, anteriores á las granitoideas, impropriamente llamadas primitivas; montes de sedimento, secundarios ó



terciarios, y por último, llanuras también de transporte. Mucho más exacto Werner, vió que en los terrenos de segundo orden se debía tener en cuenta, no la superposición, sino de innumerables levantamientos, hundimientos, aberturas, aplanamientos y ruinas, producto de las erupciones volcánicas en todos y cada uno de los puntos de la tierra. Otra verdad anticipó, y fué la de reconocer la edad de las formaciones por los restos fósiles encontrados en ellas, anunciando que las edades trascurridas desde que se alzaron los Alpes, son tantas como especies diversas de cuerpos orgánicos fósiles se encuentran en los extratos de que se componen. También proclamó el origen volcánico antes que Werner hiciese por breve tiempo triunfar la teoría newtoniana. El conde Marzal, para refutar á éste, adujo la superposición de los granitos á la roca calcárea secundaria. Anton Lázaro, moro, sostuvo también y desarrolló la teoría de la formación de los montes por ascenso con una plenitud y una precisión que dejaban muy poco que hacer á los autores sucesivos.

El conde Marsigli, boloñés, sirvió al emperador contra los turcos en fortificaciones y sitios, hasta que, habiéndose rendido Brisac, despues de trece dias de trinchera abierta, el consejo áulico condenó á muerte al conde Arco, gobernador, y á la degradación á Marsigli que servía á sus órdenes. No habiendo sido escuchado ni por los tribunales ni por el emperador, se justificó ante el público, y en seguida, habiendo vuelto á emprender sus viajes y sus estudios, fué festejado en París como suelen serlo las víctimas de una injusticia, y regaló al Senado de Bolonia todas sus colecciones y su palacio fundandó en él un instituto de ciencias. Escribió sobre el Bósforo de Tracia, sobre el incremento y decremento del Imperio Otomano, y el *Danuvius pannonicus-mysius* en seis tomos, examinando aquellos países como naturalista, como arqueólogo, como estadista, con conocimientos admirables aun despues de desvanecidas las conjeturas que fundó en ellos.

Otros hicieron progresar la ciencia por medio de los viajes. Alberto Fortis, paduano, estudió la Dalmacia. José Olive, de Chloggia,

examinó las costas del Adriático y especialmente las *confervas* ó sean los montones de ténues filamentos que revisten las orillas y el fondo de los estanques; Simon Pallas recorrió el país de los Calmucos y el Asia Central, y habiendo adquirido gran copia de datos, dirigió importantes investigaciones sobre la clasificación de los infusorios y de los zoófitos, la anatomía de las vértebras, la zoología general y la fósil, tanto que algunos lo proclamaron el primer naturalista del siglo XVIII.

Bocacio habia observado que el monte de Certaldo, su país natal, estaba lleno de conchitas marinas; y Targioni, habiendo visitado aquellos sitios, comenzó á recoger testáceos fósiles y tomó afición á esta ciencia, á la cual ofreció un bello tributo en su *Viaje á Toscana*. Ambrosio Soldani, toscano, examinó los testáceos microscópicos de Siena y Volterra, y presentó muchos datos acerca de ellos, de los aerolitos y de los terrenos ardientes, pero sin improvisar ninguna teoría. También sir Guillermo Hamilton, embajador de Inglaterra en Nápoles, estudió apasionadamente los fenómenos naturales en que tanto abunda el Mediodía de Italia, y dió una relación de ellos, primero á la sociedad real de Londres (1766-1769), y despues en una obra aparte. Con él trabajó José Gioeni, de Catania, que en su *litología vesubiana* sentó teorías é hipótesis aplaudidas, y dejó inédita una descripción del Etna. También fomentó el estudio de la naturaleza en su país, que tantas ocasiones ofrece para ello, y dió su nombre á una academia que todavía mantiene su celebridad.

Deodato Dolomieu, caballero de Malta puesto en prisión por deudas, estudió en la cárcel las ciencias físicas, y despues visitó como naturalista el Portugal y las Dos Sicilias, formando hipótesis sobre los volcanes, cuyo sitio de conflagración era profundísimo. Como Hamilton, vió los estragos del terrible terremoto de la Calabria (1783); despues examinó la conformación de las montañas itálicas desde el Faro hasta la Retia, y los materiales empleados en los monumentos de que está sembrada la Italia; acompañó á Bonaparte á Egipto, y á su vuelta, hecho prisionero, escribió su *Filosofía*



*mineralógica* en las horribles cárceles napolitanas.

No dejaron de presentarse en las ciencias muchos Cagliostros; y Thouvenel aseguró que algunos individuos con la varita adivinatoria podían descubrir fuentes y minas subterráneas, aunque estuviesen á gran profundidad. Uno de éstos era Pennet, á quien llevaba consigo, y no le faltaron crédulos en Italia y en otros puntos aun en los hombres científicos.

La química, ó sea la ciencia de las leyes relativas á la constitución íntima de los cuerpos en sus ingredientes, es la maestra del análisis por excelencia; por lo cual no debemos extrañar que haya tardado tanto en formarse, ni que excitase tan vivamente la atención de los sabios, atento que, no sólo da á conocer una serie de hechos nuevos, sino también un nuevo orden de agentes que ejercen su poder en todos los hechos conocidos. Esta ciencia no era más que una colección de hechos aislados, sin trabazón ni enlace y con miras extravagantes, hasta que Jorge Sthal de Anspach, la hizo variar de aspecto con su teoría del flogisto. Las escuelas se limitaban todavía á solos cuatro elementos; pero éstos no podían ya servir de norma á la nueva análisis.

Scheele, farmacéutico sueco, y hombre verdaderamente digno de ser tomado por modelo en materia de experimentos, describió hasta unos once ácidos nuevos, entre ellos el prúsico, y descubrió el cloro (1774), al cual consideró como un ácido muriático privado de flogístico; teoría combatida por la mayor parte de los químicos, hasta que Davy la ha confirmado plenamente en nuestros dias. Black, de Edimburgo, discípulo de Cullen, profesor de Glasgow que habia popularizado la química, estudió el ácido carbónico. Woodward descubrió el azul de Prusia y Bergmann el ácido sulfúrico y las aguas minerales artificiales. Fahrenheit produjo un frío más intenso vertiendo espíritu de nitro en hielo machacado; y Boheraave hizo nuevos descubrimientos acerca del fuego, el calor, la luz y la análisis vegetal. Otros muchos siguieron sus huellas, reconociendo la incombustibilidad del diamante, el fósforo, el cobalto, el níquel, el manganeso, el platino, ayudando á las ar-

tes y procurando dar á la química una forma científica, quiero decir, la disposición sistemática de los hechos.

Sin embargo, las escuelas se atenían todavía á poquísimos principios elementales. Geber no admitía como tales más que el azufre, el mercurio y el arsénico; algunos añadian la quinta esencia, como Raimundo Lulio; Paracelso los cuatro elementos físicos, á los cuales unió los tres mencionados, más el *elemento predestinado*, el cual resulta de los cuatro *elementos elementales*. Nicolas Lefevre sustituyó á todo esto la fuma ó agua, el espíritu ó mercurio, el aceite ó azufre, la sal y la tierra. Becher rechazó estas tradiciones para introducir la tierra vitrificable, la tierra inflamable, la tierra mercurial, que también son compuestas, distinguiendo además algunos cuerpos simples en número indeterminado.

Los gases resultantes de algunas investigaciones se consideraban como pertenecientes al aire; pero Black descubrió que eran muy diferentes de él las propiedades del gas producido por las eferescencias, y que la causticidad de la cal y de los álcalis proviene de la falta de aire fijo. Con este motivo se hicieron muy luego investigaciones sobre los cuerpos acríformes: Cavendish sostuvo que el aire fijo (gas ácido carbónico), y el inflamable (gas hidrógeno), son fluidos específicos; el inglés Priestley notó (1774), que el aire que queda despues de la combustión y el que proviene del ácido nítrico son del todo diferentes, y procuró explicar la composición del aire atmosférico; Rouelle desarrolló el gas hepático (1773), y un año despues se descubrió el oxígeno; Scheele consideró el aire como una combinación de oxígeno y de ázoe; Cavendish el agua como una combinación de oxígeno y de hidrógeno, y Berthollet el amoniaco como una combinación de ázoe y de hidrógeno: todo lo cual venía á desmentir la determinación escolástica de los cuatro elementos y á echar por tierra el sistema flogístico. Black descubrió el calor latente que determina el estado de los cuerpos, y sólo se manifiesta por el cambio de forma, y Bayen probó, resucitando los olvidados experimentos de Boyle y de Rey, que se aumenta el peso de



os cuerpos calcinándolos. De la combinación de estos dos hechos dedujo Lavoisier la moderna teoría de la combustión, considerando ésta como una mera fijación del oxígeno.

Observando Stahl la facilidad con que vuelven las calcinaciones al estado metálico por medio de una materia grasa ó combustible, imaginó ser el principio de la combustibilidad una sustancia particular denominada *flogisto*, y que en su concepto se desprende del metal al calcinarlo, volviendo á él cuando se le revivifica.

De los dos caminos que se le presentaban, eligió Stahl casualmente el peor; y preocupados sus secuaces por el sistema y la nomenclatura del maestro, descuidaron el determinar exactamente el peso de los cuerpos, obstinándose en creer que el flogisto se desprendía de ellos, por más que después de la combustión los encontrasen más pesados. Lavoisier consideró ser cosa muy esencial la determinación numérica de las cantidades, atento á que la química es especialmente una ciencia de cantidad, y su teorema fundamental que nada parece ni se crea en la naturaleza, y que todas las alteraciones de los cuerpos dependen de la adición ó sustracción de algún elemento. Examinando Lavoisier el aire que se obtiene de las cales de mercurio sin carbono en vasijas cerradas, halló que era respirable, de lo cual dedujo que la calcinación y todas las combustiones provienen de irse combinando con los cuerpos aquel aire, el cual constituye la mayor parte del respirable, y que en particular el aire fijo es producido por su unión con el carbono. Enlazando esta idea con los descubrimientos de Black y de Wilke sobre el calórico latente, consideró que el calor que se manifiesta en la combustión lo desarrolla aquel aire respirable, empleado antes en mantener el estado elástico.

Estas dos proposiciones forman la gloria de Lavoisier y el carácter de la teoría química moderna, con la cual combatió este sábio la del flogisto, siempre con balanza en mano. Cavendish había ya descubierto que la combustión del aire inflamable produce agua, y Lavoisier logró al cabo descomponer este líquido en aire inflamable y aire respirable, lo cual reconoció

muy luego que se verificaba también en todos los óxidos.

De este modo estableció la verdadera base química, considerando al oxígeno como principal elemento, clasificando con relación á él los cuerpos compuestos, aprovechándose de hechos revelados á la sazón por Priestley y por Scheele, para explicar la combustión, la respiración y la fermentación. Según Lavoisier, el calórico no aumenta el peso de los cuerpos, por lo cual lo calificó de imponderable, distinguiendo también el latente del libre: los gases son vapores permanentes; los cuerpos sólidos, líquidos privados del calórico latente; añadiendo que la respiración es una combustión efectuada en los pulmones, de la cual se deriva todo el calor animal.

En unión con Guyton de Morveau desembarazó á la química de la gerigonza escolástica, ideando una nomenclatura regular y metódica, en la cual las definiciones parecían identificadas con los nombres, y suministrando así á la ciencia nuevos instrumentos y lengua nueva. Otros químicos hicieron con el cloro y el azufre lo que Lavoisier había hecho con el oxígeno, y entonces se conocieron mejor la composición de los cuerpos cuaternarios, llamados sales, y las relaciones de los compuestos entre sí. Ya Mayor (*De spiritu nitro aereo* 1768), había explicado racionalmente las reuniones y descomposiciones de las sales cuando se les agrega otro tercer cuerpo. Newton atribuía aquellos fenómenos á la atracción molecular; y Francisco Geoffroy compuso al efecto varias tablas, perfeccionadas después por Bergmann (1783), hasta que en nuestros días ha demostrado Davy que tales descomposiciones son obra de la electricidad positiva ó negativa.

El saboyano Berthollet, experimentador diligente, dedujo harto prematuramente de sus investigaciones sobre los productos orgánicos, que las sustancias animales se distinguen de las vegetales por el ázoe; reconoció ser inexacta la opinión de Lavoisier, el cual consideraba el oxígeno como generador universal de los ácidos, siendo tales también el cloro y el ácido prúsico; estudió los cloratos, sales terriblemente peligrosas de manejar, obteniendo la plata



fulminante por medio de la combinación del amoníaco con el óxido de plata, y aplicó por último la propiedad que tiene el cloro de destruir los colores, al blanqueo de las telas. De Born se aprovechó en seguida de esta propiedad del cloro para blanquear la cera, y Chaptal para el papel de escribir y para quitar las manchas de estampas y libros. Este último reconoció también la verdadera composición del alumbre, con lo cual facilitó la fabricación de tan importante ingrediente, que así como los ácidos sulfúrico, nítrico, muriático, la sal de Saturno y otras preparaciones químicas, dejó muy luego de traerse de Inglaterra y Holanda, sucediendo lo mismo con la rubia de tintoreros que antes venía de Andrinópolis.

Inquiriendo Darcet el método mejor de fabricar la porcelana, resucitó la análisis química por la vía del fuego, halló que la plata es oxidable y volátil, aumentó considerablemente el catálogo de los minerales fusibles, y probó que también el diamante se volatiliza.

Examinando los Pirineos, advirtió que menguan lentamente, y proclamó que «su historia es idéntica á la de todas las montañas de la tierra, y que tanto interior como exteriormente es general é incesante el trabajo de desorganización y recomposición de la naturaleza.» Brugnatelli, natural de Pavia, advirtiendo que la teoría de Lavoisier no bastaba para dar razón del calórico y de la luz que se desarrollan en ciertas circunstancias, creyó necesario suplirla en esta parte, y estableció una teoría suya propia, denominada «termoxígeno.»

La química estaba á la sazón de moda: Lagrange, Laplace y Monge apartaban del cielo la vista para meditar y aumentar los descubrimientos químicos: las señoras principales abandonaban los paseos y las tertulias para asistir á las lecciones de Foucroy, que dividió la química en general, filosófica, meteorológica mineral, vegetal, animal, médica, económica y doméstica. Empleóse el espejo convexo para la descomposición de los metales; cristalizóse el alcohol y el éter, y se estudiaron la capacidad y la presión del calórico; en una palabra, se dispusieron todos los estudios que han producido á nuestra edad tantos días de gloria.

Parecieron destruidas todas las barreras opuestas al humano atrevimiento cuando los hermanos Mongolfier (1783) elevaron sus globos aereostáticos enrareciendo el aire por medio de un brasero colocado debajo de ellos. El físico Charles y el mecánico Robert emplearon para este efecto un gas más ligero, el hidrógeno, sustituyendo al algodón el tafetan; y cuando desde el campo de Marte se elevaron por los aires, los cañones anunciaron que la ciencia había tomado posesión de los campos de la atmósfera. Después, al llegar Blanchard de Inglaterra á Francia, pareció trastornado el orden de la naturaleza. En 1785 Pilatre y Romain intentaron combinar los dos sistemas del humo y del aire inflamable; pero se prendió fuego á su globo, y los aeronáutas cayeron precipitados á tierra. Arnold y su hijo se elevaron luego en Londres, pero la máquina se inclinó y dejó caer al padre; el hijo se asió de las cuerdas hasta que aquella volvió á enderezarse; libróse por entonces, pero en seguida se inflamó el globo y cayó también; afortunadamente fué á caer al Támesis y pudo salvarse á nado. Tantos experimentos desgraciados hacían que algunos considerasen la aereonáutica como puro juego; pero cuando los escépticos preguntaban para qué servía, contestaba Franklin, «¿y para qué sirve el niño recién nacido?»

Estos descubrimientos, lo mucho que de ello se hablaba, y la manía de saberlo todo, estudiando poco, multiplicaron en París los Ateneos, reuniones en que los socios recibían lecciones fáciles, esto es, superficiales, mientras permanecía desierta la escuela de perfeccionamiento en el Colegio de Francia. Siguióse con todo el ardor de la moda el estudio de una ciencia nueva, la electricidad, uno de los agentes universales más exuberantemente difundidos por toda la materia que nos rodea, y del cual parece servirse la naturaleza para sus más secretas é importantes operaciones.

Los antiguos habían observado que el electro ó ámbar succino frotado atrae á los cuerpos ligeros y luego los rechaza. En el siglo XVI se reconoció que este fenómeno era común á otros muchos cuerpos, y se le dió el nombre de electricidad. Oton de Guericke y Hauksbec (1736)



imaginaron una máquina para excitarla, y de este modo pudieron estudiar detenidamente sus fenómenos. Las primeras consideraciones científicas acerca de la electricidad se deben al inglés Estéban Grey, el cual dividió los cuerpos en conductores y no conductores, y observó que si uno de los primeros se pone en contacto con otros de su misma especie, se disipa la electricidad, mientras que si está rodeado de cuerpos no conductores, esto es, aislado, la electricidad pasa por él, cualquiera que sea la distancia. Dasfoy demostró (1733) que también los cuerpos conductores pueden electrizarse con tal que estén aislados, añadiendo que los cuerpos electrizados atraen y repelen á los demás, por lo cual distinguió dos especies de electricidad: una vítrea ó positiva y otra resinosa ó negativa.

Habiendo observado Cuneus, Muschenbroeck y Allamand en Leyden, que los cuerpos electrizados expuestos al aire, pierden esta propiedad, imaginaron (1746) que haciéndolos terminar por cuerpos eléctricos, podrían recibir y retener mayor cantidad de fluido, lo cual dió origen al descubrimiento de la botella de Leyden. Esta se descargaba sobre una cadena de personas que por larga que fuera recibían el sacudimiento en un instante mismo, y Watson demostró que del mismo modo le experimentaban dos personas colocadas á los extremos de un hilo que tuviera de largo seis millas.

Franklin observó que las extremidades puntiagudas disipan la electricidad, y que el rayo proviene de la acumulación de aquel fluido en la atmósfera. Combinando estos dos hechos, logró hacer sensible la electricidad atmosférica por medio de cuerpos terminados en punta, é inventó los para-rayos. Desde entonces, los fenómenos que antes se manifestaban sólo en un momento de indomable intensidad, pudieron estudiarse detenidamente, observando sus faces sucesivas en su paso á lo largo de los conductores.

Franklin analizó despues la botella de Leyden perfeccionada por Watson y Nairw: Epindemostró que las leyes del equilibrio de la electricidad pueden sujetarse á rigurosas investigaciones matemáticas. Becaria de Mondovi

aclaró la teoría de Franklin, comparando la electricidad artificial y la atmosférica; y siguiendo las huellas de Symmer y Cigna, trató de las atmósforas eléctricas, y de la que apellidó *electricidad vengadora*. Más importante aún fué la observacion de lord Mahon sobre los golpes de rechazo, ó rayos terrestres, como entonces los llamaron. Valiéndose de una balanza delicadísima, debida á la *torsion* de un hilo metálico, comprobó Coulomb estas tres verdades: que la atraccion y la repulsion de los cuerpos eléctricos varia en razon inversa del cuadrado de sus distancias; que los cuerpos aislados, cargados de electricidad, la pierden con arreglo á la proporcion por él determinada, y finalmente, que la electricidad se acumula toda en la superficie.

Hasta aquí los sabios; pero entre tanto la gente fina consideraba estos descubrimientos como cosa de moda: la irritabilidad halleriana y la electricidad eran el tema obligado de todas las conversaciones; todos querían experimentar en su persona el sacudimiento eléctrico, diversion que costó la vida á algunos; y los materialistas creían haber encontrado el medio de derrotar á sus contrarios, explicando por la electricidad el arcano denominado *alma*.

La electricidad parecia uno de los muchos puntos aislados de la filosofía, que no pueden estudiarse sino en sus relaciones internas, hasta que Alejandro Volta, natural de Como, demostró lo contrario, por medio de un descubrimiento supremo. Despues de haber inventado el *electróforo perpétuo*, luego el *condensador* y últimamente un electrómetro más exquisito, se dedicó á investigar la electricidad atmosférica, y la formacion del granizo, de las auroras boreales y otros varios fenómenos; mas aunque hábil experimentador, no poseía un espíritu filosófico capaz de establecer teorías exactas, y de aspirar al rigor matemático, ni acertó nunca con la verdadera teoría del electróforo y del condensador, ni con la verdadera causa que produce ó impide el desarrollo de la electricidad en la evaporacion del agua; así es, que sus hipótesis no obtuvieron la confirmacion de los hechos.

En tal estado las cosas, Luis Galvani obser-



vó en Bolonia cierto movimiento muscular en ranas muertas sometidas á la accion de un conductor eléctrico al tiempo de descargarse; y como hombre más versado en anatomía que en física, se persuadió de que existía una electricidad animal diferente de la humana. Creyó la gente: los materialistas se figuraron haber encontrado el agente físico por cuyo medio obran sobre el cerebro los cuerpos exteriores, y descorrido el velo que cubre los misteriosos arcanos de la sensacion, mientras que los filósofos comenzaron á crear sistemas para explicar aquel fenómeno. Pero Volta, renovando los experimentos, sospechó que las partes animales podían desempeñar un papel meramente pasivo, obrando entre ellas los metales como estímulo exterior.

Variando, pues, la manera de hacer el experimento, y sustituyendo los músculos y los nervios con pedacitos de fieltro interpuestos entre láminas de cobre y zinc, obtuvo los fenómenos eléctricos; aumentando en seguida el número de planchas metálicas, formó la célebre pila, instrumento el más poderoso para la análisis química. Aunque Volta sobrevivió casi treinta años á su descubrimiento, no le añadió nada ni hizo de él aplicaciones; al paso que Ritter, Carlisle y Davy lo emplearon en la descomposicion del agua, dando así nacimiento á la química moderna.

No dejaba de sentir la medicina el influjo de los delirios y progresos de las ciencias naturales. Había estado vacilante, siguiendo ya uno, ya otro sistema ajeno, siendo astrológica con Paracelso, química y mística con Van Helmont, química con Silvio, mecánica con Borelli y Boheraave, y bien pronto espiritualista.

Herman Boheraave, holandés que estudiaba matemáticas y teología, se aficionó á Hipócrates y se dedicó completamente al arte de curar. Despues de sus *Institutiones medicæ* publicó los *Aphorismi de cognoscendis et curandis morbis* (1709), obra alabada por su estilo y por su método, en que con forma concisa reúne los dogmas de su ciencia. Tuvo amor á la observacion, aunque se abandonó á explicaciones mecánicas y matemáticas, abundando en verdades hipotéticas segun el vicio del tiempo. Aunque

nació muy pobre dejó al morir cuatro millones á su hija única.

Los antiguos habian ya juzgado imposible explicar los seres orgánicos por medio de la materia inorgánica; otros habian declarado la influencia del principio creciente y violento en muchas acciones atribuidas ordinariamente á la vida vegetal é involuntaria. Swammerdam rechazó la division de los músculos en voluntarios é involuntarios; Perrault el arquitecto reconoció el imperio del alma sobre muchos movimientos que por la fuerza del hábito se ejecutan sin conciencia. Jorge Sthal, á quien hemos nombrado, viendo que experimentamos muchas sensaciones y hacemos muchos actos sin advertirlo, aseguró que el alma ejerce también funciones involuntarias, y para probarlo adujo los deseos de los fetos y quizá por ambicion de ser fundador de un sistema, asentó que el principio espiritual es el único soberano ó supremo director de los fenómenos, aunque inadvertidos, de la economía animal. La consideracion de las causas finales (así lo dice en la *Theoria medica vera*) es la más oportuna, y la verdadera fisiología no consiste en aplicar las doctrinas físicas para aplicar los cambios corpóreos, sino en desenvolver las leyes y el organismo, segun que se efectúan los movimientos vitales. La materia del cuerpo se corrompería si el alma no lo impidiese; ésta hace vivir al cuerpo, no simplemente con estar unida á él, sino por una accion mecánica física, esto es, expeliendo las materias inservibles y asimilándose otras nuevas. En el ejercicio de sus funciones vitales y nutritivas, el alma obra como en las pasiones violentas: cuando no reflexiona lo que quiere, solo desea llegar á su objeto. Los órganos son los instrumentos del alma; pero no basta tener de ellos un conocimiento general; las más exactas descripciones anatómicas dan poca luz al médico, el cual, por el contrario, debe estudiar los movimientos y las causas finales para aprender que la enfermedad es un conflicto entre el alma y las causas morbíficas. Si la lucha va bien, el médico debe quedar en una prudente observacion (*Ars sanandi cum expectatione*); si no recurrirá á los medios que la experiencia ha demostrado ser convenientes para moderar ó