

mentos, y solo fijó la atención en lo que podía mostrar su conveniencia con los designios de Dios. Para Vico el acaso está desterrado de la historia; también lo está la omnipotencia de los grandes hombres; todo es providencial, todo se encuentra establecido de antemano, y no solo en todas las naciones, sino en los mundos infinitos.

Presenta como prueba la *renovación de la barbarie* en la edad media, donde ve renacer los símbolos, el lenguaje, las clientelas; lo cual da testimonio de que el mundo volvió a emprender su antiguo curso para precipitarse, en una época mas ó ménos remota, en la barbarie. Así su sistema de círculos, y la erudición que le lleva lo pasado, le inducen á negar diez y siete siglos de progreso, la inmortalidad del Cristianismo y la emancipación del esclavo, que está ya fuera de discusión.

Aunque para él eran una cosa misma la ciencia y la belleza; aunque admiraba á los clásicos y el estilo histórico, *medio* entre la prosa y el verso; aunque los contemporáneos le alabaron como humanista, la forma de sus escritos impidió entender bien su idea (1); y no fué comprendido hasta que otros habían llegado adonde él, y aun mas allá. No debe considerarse á Vico como un ingenio aislado, como un fenómeno en medio de un mundo demasiado atrasado para entenderle. Conoció lo mejor de su tiempo; refutó á Grocio y á Descartes; se aprovechó de los trabajos de Gravina y de Sigonio, especialmente del platonismo de Leibnitz. Supone que el terror causado por el rayo creó los dioses, sin saber que entre los pueblos salvajes el dios es el cómplice de los delitos y el enemigo de una civilización que condena los instintos. Mostrando la marcha de la civilización en las fórmulas del derecho romano, no advirtió que el gran pueblo surgió de en medio de la civilización anterior de las ciudades itálicas; así, pues, era un desarrollo y no un tránsito de la barbarie á la cultura, siendo esta tradicional y no espontánea. Trasladó al origen de su sociedad improvisada los conocimientos de las sociedades ya constituidas, las necesidades de propiedad, de familia, de religión, de esclavitud. Refutando á Descartes, que establecía por criterio el juicio del individuo, sustituyó el sentido comun, la voz universal de los pueblos; pero ¿quién no ve aquí dominar también el error durante generaciones enteras, y nacer las mejoras de la razón individual que precede á la razón general? De suerte que el sentido comun es la expresión del estado social, no de la verdad y de la razón. Encierra en un círculo fatal la marcha de las naciones, y atribuye el poder de Roma á su situación, confesando sin embargo que los pueblos son, en cuanto al juicio y la voluntad, tales como la educación los

(1) ¿Por qué ninguno de los editores modernos ha pensado en darle ortografía y división moderna? Haciendo con él lo que con Guicciardini, sería mucho mas fácil comprenderle.

hace. Como aun duraba el imperio de la erudición, se extendió en lo concerniente á la antigüedad, y siempre le faltó la inteligencia de la época moderna; ni siquiera trató de adquirirla, persuadido de que el *férreo mundo* se hallaba en la edad de decadencia. Al ver la civilización italiana declinar en su tiempo y en su país, creyó que tal era la suerte inevitable de la humanidad, y buscó las causas inmensas de aquel decaimiento en los sucesos parciales de la nación que dominaba á la suya. La ciencia física y los descubrimientos de nuevas doctrinas orientales vinieron despues á romper su círculo similar, y á demostrar que el Catolicismo, la emancipación del hombre y los descubrimientos impiden retroceder por el giro fatal de los mismos sucesos. La erudición desmintió la pretensión de adaptar todas las naciones á la historia de los Romanos.

Sin embargo, en medio de tantos errores, son dignas de admiración las conquistas de este ingenio ignorado, que dominado por aquella *melancolía que da grandeza*, se hizo enteramente antiguo, *introdujo* la filosofía en las fábulas, y pobló los desiertos antehistóricos con las creaciones de su imaginación, dominando al mismo tiempo lo presente y lo porvenir; que halló en la historia los tipos racionales; que advirtió la distinción entre el pueblo y la plebe; que dió al célebre pasaje de Clemente de Alejandría sobre la escritura egipcia, la interpretación con que se honra á nuestros contemporáneos; que disminuyó las maravillas chinas, y presintió la importancia de las naciones escíticas; que, estableciendo ciertas reglas de raciocinio, dudando de algunas preocupaciones, destruyendo otras, planteando muchas cuestiones, verificando á menudo descubrimientos, y aun mas frecuentemente dirigiendo á otros autores en esta senda, se anticipó en mas de un siglo al vuelo de la crítica y á la creación de una historia ideal de la humanidad, de los siglos pasajeros contemplados en el número de la eterna Sabiduría.

Apresurémonos á añadir que, desaprobando las investigaciones ociosas, dijo que el objeto de la filosofía era «comprender la verdad y la dignidad de las acciones que debe el hombre ejecutar mientras goza de vida;» y que, al contrario de los muchos escritores que no han hecho mas que exagerar la degradación del género humano, sostuvo que «la filosofía, para ser útil á los hombres, debe elevar y dirigir al caído y al débil, no torcer su naturaleza, ni abandonarlos en su corrupción.»

CAPÍTULO XLII

Ciencias naturales y exactas.

Muy recomendables serian las academias si produjeran la unión de fuerzas y de voluntades para un mismo fin, pero con frecuencia, ó los

trabajos se hacian individualmente, ó á lo mas probaban los adelantamientos de la ciencia, haciendo algunas aplicaciones útiles de ellos; y aun esto no se entiende con las academias literarias, especialmente en Italia, las cuales, como dice ingeniosamente Boccacini, se ocupaban «en la tarea importantísima de convertir las lanzas en husos.» Tanto mas podian acarrear ventajas en aquella edad, cuanto que carecia el individuo de los medios que hoy ponen al estudioso retirado en comunicación con el resto del mundo. Bacon en su *Nova Atlantis* proponia fundar una sociedad nacional con el objeto de que progresáran las ciencias naturales, utopia impracticable, con una dotación pública para sostener y promover la ciencia, la cual, segun él, no habia tenido aun un *hombre entero*; y la creía tanto mas necesaria, atendido el lamentable estado de las escuelas y de las universidades, donde unicamente se trataba de circunscribir el saber, excluyendo toda novedad; siendo así que «en las artes y en las ciencias, como en la minería, todo se debe obtener con nuevos trabajos y continuos progresos.»

Su pensamiento ya se realizaba en Italia. Bajo la protección del marques Federico Cesi, se hallaba ya fundada la Academia de los Lincei en 1603, mucho mas célebre que la del Cimento. Vivía aun Galileo; y aquel príncipe bueno, pero tan débil que no habia sabido defenderle de las persecuciones, veneraba á este gran anciano lo mismo que le veneraban nacionales y extranjeros. Entretanto no se difundian las doctrinas, y solo se cuidaba del método, siendo Roma la primera que llamó á Benedicto Castelli, discípulo, de Galileo, para que lo enseñara. Este, aplicándose al cálculo y á la experiencia, apoyó algunas de las verdades descubiertas por su maestro, esclareció ó aplicó otras; notó la irradiación de las estrellas y la atracción del iman, mostró antes que Hevelius la utilidad de lo diafragmas en los instrumentos ópticos; conoció que los cuerpos colocados al sol se calientan con variedad segun el color que tienen; animó sobre todo á los jóvenes al estudio de la geometría, y determinó á que le emprendieran á Cavalieri, Miguel Ricci, Nardi, Magiotti y Torricelli, que entonces hacian progresar en Roma la filosofía experimental. Con el trato de estos tres últimos, á quienes él llamaba *mi triunvirato*, y con el de Peri, Aggiunti y Soldani, se deleitaba el anciano Galileo, que espirando en los brazos de Torricelli y Viviani, los dejó por herederos de su doctrina y de su misión.

Evangelista Torricelli, de Faenza, habiendo visto el tratado de Galileo sobre el movimiento, escribió acerca de este punto con tal maestría, que el célebre anciano le apreció mucho por su trabajo, y en seguida se le nombró catedrático de la escuela florentina, pero murió á los treinta y nueve años de edad. En su obra del movimiento fué el primero que dió á conocer la idea del ingenioso y utilísimo principio mecá-

nico que dos pesos unidos y colocados de manera que el centro de gravedad no varíe mudando de situación, se hallan siempre en equilibrio. Observó que el agua sale de un depósito con igual velocidad que la que adquiriria un cuerpo que cayese desde el nivel de la superficie del líquido hasta el orificio; teorema fundamental para la ciencia acerca del movimiento de los fluidos. Aplicó el método de los indivisibles á las cuadraturas del cicloide (contradiéndole en vano Roberval) y á la medida del hiperbolóide; simplificó el microscopio de Galileo, y por medio del cálculo, y no por la práctica, mejoró los lentes de los anteojos de larga vista, determinando la convexidad mas oportuna que habian de tener. Pareciéndole una palabra falta de sentido la de *horror al vacío*, con la cual los físicos antiguos explicaban algunos fenómenos, estudió cuanto se habia escrito hasta entonces sobre la presión del aire (1), y á fuerza de inducciones descubrió el barómetro que causó una revolución en la física, y creó una ciencia nueva (2). Tan preciosa aplicación ya estaba prevista por Torricelli, que dando cuenta de ella á Ricci, le escribía «que podria con su instrumento llegar á conocer cuándo era el aire mas ligero ó mas pesado;» y que este «siendo muy pesado en la superficie de la tierra, se hace mas ligero y puro segun se eleva sobre las cimas mas altas de los montes;» proposición cuya verdad comprobó Pascal midiendo con el barómetro la altura de Puy de Dôme. Mientras Descartes se apropiaba ajenos descubrimientos, Torricelli se lamentaba de que Galileo no hubiera tenido la suerte de prever los efectos de la presión atmosférica. Quizá le ayudaron á perfeccionar el termómetro los experimentos del gran duque Fernando II, que fué el primero que se valió de él para medir las variaciones diarias de la temperatura, y para hacer salir los pollos de los huevos de gallina por medio del calor artificial.

En efecto, Fernando y su hermano Leopoldo trabajaban constantemente para encontrar nue-

(1) Cuando Pascal difundió en Francia sus investigaciones acerca del vacío, el jesuita Noel publicó con el objeto de refutarle *El lleno del vacío* (1643); merece transcribirse la dedicatoria al príncipe Conti, tanto por las ideas que contiene como para manifestar que el mal gusto no se encontraba solo en Italia.

« Monseñor: La naturaleza se ve hoy acusada de vacío, y yo trato de justificarla ante Vuestra Alteza. En un principio alguno sospechó esto, pero nadie habia tenido aun el atrevimiento de convertir las sospechas en hecho y de compararle con los sentidos y los experimentos. Yo hago ver su integridad, y demuestro la falsedad de los hechos que se le imputan y la falsedad de los testimonios que se presentan. Si todos conociesen la naturaleza como Vuestra Alteza, á quien ella ha descubierto todos sus arcanos, no se veria acusada por nadie, y se guardarían muy bien de formar un proceso con testimonios falsos y experimentos mal hechos y peor confirmados. Espera, pues, señor, que vos la hagáis justicia de todas estas calumnias. Si para una justificación completísima es necesario que presente también experimentos y devuelva testimonio por testimonio, alegará el espíritu de Vuestra Alteza que llena todas sus partes, y que penetra las cosas del mundo mas oscuras y ocultas, y ninguno se atreverá á asegurar por respetos á Vuestra Alteza que hay vacío en la naturaleza.

(2) La universidad de Witemberg en honor de esta invención instituyó un siglo despues la fiesta *Saecularia Torricelliana*.

Academias.

1643.

Torricelli.
1608-17

vos instrumentos, y mejorar ó aplicar los antiguos para conocer exactamente los fenómenos naturales: el primero de estos inventó el higrómetro y un hidrostammo; refutó la influencia lunar, conoció que el calórico tiende al equilibrio, y que los cuerpos lo transmiten con mas ó ménos facilidad; halló el modo de condensar el vapor contenido en el aire atmosférico y de destilar con hielo, como entónces se llamaba el condensar por enfriamiento, los vapores de los diferentes espíritus sin elevar la temperatura; observó que el vinagre tenía gusanos, y que la plata aumenta en peso despues de la copelacion, mientras las sales disueltas en el agua no cambian su naturaleza aunque se evapore aquella: sus muchas observaciones sobre el péndulo ayudaron á las investigaciones acerca de la propagacion de la luz y del sonido, y á los experimentos de la balística.

Leopoldo por su parte, en union de los mas aventajados, cultivaba todos los conocimientos que se tenian entónces; á él se debe la idea de la formacion de una Academia que reuniese los trabajos individuales y que se llamó del Cimento (*prueba*), porque se proponia *probar* y *reprobar*. El principal que sobresalió en ella fué el Florentino Vicente Viviani, á quien los monjes sus maestros hicieron concebir gran afición á la geometría, mas bien que á la lógica de entónces, y que manifestó un gran talento matemático á que nadie llegó; de diez y seis años enseñó la geometría á Fernando II, escribió sobre la resistencia de los sólidos, amplió la doctrina de los cuerpos flotantes, y por último, desenvolió la teoría de las ondulaciones, que en un principio aplicada á la acústica, y mas adelante generalizada, nos descubrió posteriormente tantos arcanos de la naturaleza. Se propuso suplir el perdido libro V de Apolonio de Perga sobre las secciones cónicas, y cuando se halló el manuscrito antiguo, se vió que el moderno no solo le habia adivinado perfectamente, sino que le habia excedido en mérito. También introdujo en la Academia su espíritu geométrico y la recta investigacion de la verdad.

El Napolitano Alfonso Borelli ayudaba á Viviani en sus trabajos: aplicó con mucha utilidad las matemáticas á la medicina en el tratado de las fiebres malignas de la Sicilia y en el del movimiento de los animales. En la primera parte de este último trabajo considera los movimientos externos dependientes de la voluntad, y en la otra los internos como involuntarios, aserto mas sutil pero ménos cierto que el primero; y por último, nos dió la parte mas bella y elevada de la física animal. Redujo los elementos de la antigua geometría á doscientas proposiciones (*Euclides restitutus*); se encaminó hácia la verdadera teoría de los cometas, sosteniendo que el del año 1664 no giraba al rededor de la tierra sino del sol, y por una órbita semejante á la parábola. En la teoría de los satélites de Júpiter, se entregó á hipótesis, pero comparando los satélites con la luna fué el pri-

Acade-
mia del
Cimen-
to.
1657.

Viviani.
1622-
1703.

Borelli.
1608-79.

mero que usó el método de las atracciones recíprocas, el mas fecundo de los que podian enriquecer la astronomía. ¡Lástima que su gloria se eclipsase con la maligna envidia! Desterrado con motivo de la sublevacion de Mesina en 1674, se refugió en Roma, donde la proteccion de la reina Cristina no le libró de sufrir el hambre, hasta que encontró un asilo en las escuelas pías.

El médico y poeta Francisco Redi, de Arezzo, apareció en un tiempo en que á cada viscera se atribuía un remedio propio y á cada síntoma su específico, originándose de la multiplicidad de estos una complicacion de brevajes monstruosa. Redi distinguió el error en que estaban los médicos, y se propuso no aventurarse á dañar con remedios falaces; pero no teniendo seguridad de cuáles eran buenos, no empleó casi ninguno y practicó la medicina expectante (1). Examinó los insectos y las sales con una prudente incredulidad en lo maravilloso, y escribía limpia y correctamente, aunque por lo general era muy prolíjo.

Este y los demas académicos tenian fuera sus correspondientes, entre los cuales Miguel Ángel Ricci, que mas adelante fué cardenal, y que llevó al otro lado de los Alpes el descubrimiento de Torricelli y los trabajos de la Academia, dió á los Alemanes mejor idea de los algebristas italianos, y era por esta causa tenido como un buen juez en los conocimientos contemporáneos.

Ricci compiló los principales experimentos de la Academia en el libro de las *Observaciones* (2), donde manifiesta un odio implacable á todas las fabulas antiguas, ingeniosas, inventiva para esclarecer puntos oscuros de la ciencia, tales como la presion del aire, los efectos del vacío, las propiedades del calor y del hielo, la propagacion del sonido, de la luz, del calórico, los fenómenos magnéticos, las atracciones eléctricas, la velocidad positiva, los proyectiles, la digestion, la fosforescencia, no descuidando por esto las observaciones astronómicas. Negó la comprensibilidad del agua, á pesar de que los recientes experimentos de Canton, Perkins, Oersted y otros la habian demostrado, y señalado su grado. Á los trabajos del secretario Lorenzo Magalotti, que tenia mas de literato que de científico, se debe que las *Observaciones* se escribieran en lenguaje castizo y un estilo bien diferente del que entónces se usaba, por lo que son tambien un monumento literario,

(1) Escribia á Lanzoni: « Me alegro ser del número de los profesores que no inquietan á los pobres enfermos con tantos y tan varios remedios, sabiendo que la naturaleza lo que desea es poco y bueno, y se repone con remedios sencillos y una dieta arreglada, mientras que por el contrario se agrava mucho con tantos jarabes, píldoras, electuarios y otros compuestos galénicos, inventados, segun creo, no para otra cosa que para saciar la codicia de los boticarios.

(2) Se reimprimieron con motivo de la tercera reunion del congreso de sabios italianos (*Saggi di naturali esperienze fatti dall' Accademia del Cimento*, 3ª edición florentina. Florencia, 1841), conteniendo una historia de la misma Academia por Vicente Antinori.

Redi.
1626-91.

Sociedad
de
Londres.

1660.

Academia
de las
Ciencias.
1666.

aunque toda la Europa no las hubiera considerado como el primer modelo de investigaciones experimentales (1).

Diez años escasos vivió la Academia, porque una desgraciada emulacion entre Viviani y Borelli rompió la necesaria union entre sus miembros para su existencia. El príncipe Leopoldo se fué de cardenal á Roma; y aquellos que no pueden ver la luz supieron con alegría que se habia cerrado la Academia que la difundia.

Pero el ejemplo no fué ineficaz. En el año de 1645, Wallis, Wilkins, Glisson y otros doctos ingleses quisieron procurarse en medio de las agitaciones sangrientas de su patria un asilo sagrado y tranquilo para el estudio, reuniéndose semanalmente en una casa de Londres con objeto de ocuparse en el estudio de la filosofía natural, y especialmente en observaciones. Una parte de ellos se establecieron en Oxford, como lugar mas tranquilo, constituyéndose de este modo dos pequeñas sociedades con relaciones mutuas. « Nuestro objeto era, dice Wallis, dejando á un lado la teología y la política, discutir las investigaciones filosóficas... la circulacion de la sangre, las válvulas de las venas, los vasos linfáticos, la naturaleza de los cometas y de las nuevas estrellas, los satélites de Júpiter, la forma oval de Saturno, las manchas del sol y el girar sobre su eje, así como tambien las desigualdades de la luna, las fases de Venus y de Mercurio, el perfeccionamiento de los telescopios y sus vidrios, el peso del aire, la posibilidad del vacío, el horror de la naturaleza á este, los experimentos de Torricelli acerca del mercurio, la caída de los graves y su celeridad, con otras cosas de tal naturaleza, algunas de las cuales eran descubrimientos nuevos, otras no se conocian aun, y otras formaban parte de lo que se llamaba *filosofía nueva*. » Habiendo vuelto al poder los Estuardos, se reunieron ya regularmente bajo el título de Sociedad Real, verdadera sociedad de filósofos, que obrando sistemáticamente y de comun acuerdo, distribuyeron entre cada uno de sus miembros los trabajos, y discutieron progresivamente acerca de los conocimientos. Uno de los primeros veinte miembros fué Oldemburgo, editor de las *Philosophical transactions*, en cuyo volumen en folio se expusieron los hechos, producto de la union y de la experiencia.

Los primeros individuos de la Academia de Ciencias de Paris fueron matemáticos; despues entraron tambien en ella químicos, botánicos y anatómicos. Por medio de Thevenot, que conocia á los miembros de la Academia del Cimento, se puso esta en correspondencia con la de Paris, bien á disgusto de Borelli, que temia que,

(1) En el premio se manifiesta la opinion de que el alma tiene ideas innatas, y que son una pequenísima cosa. « No es esto decir que la soberana bondad de Dios, en el acto de crear nuestra alma, no la dejase por ventura échar una ojeada instantánea, por decirlo así, en el mismo tesoro de su eterna sabiduría, adornándola con las primeras luces de la verdad, como si fueran piedras preciosas.

« segun una costumbre muy antigua, los extranjeros se harian autores ó descubridores de las invenciones y especulaciones de los maestros italianos y de las verdades que habian hallado. » Publicó la del Cimento sus *Memorias*, y en el año 1697 se constituyó del mismo modo que la Academia francesa la de Inscripciones y Bellas letras, acercándose mucho con esto á la idea de Bacon, porque tuvo miembros pensionados por el gobierno con la obligacion de leer *Memorias* y regularizar anualmente los propios trabajos, consiguiendo facilitar los estudios científicos que tanto se resienten con la pobreza. Los pensionados de la Academia inglesa á su vez contribuyeron á los gastos de las *Transactions*, estimulando este ejemplo á la composicion de *Memorias* dignas de ser incluidas en sus actas.

Á estas academias podemos añadir, á pesar de tener ménos fama, la fundada en Viena por el médico Bausch, que en 1670 tomó título y obtuvo la proteccion imperial. El mismo año, con el título de *Miscelanea*, la sociedad de *Los curiosos de la naturaleza*, establecida en Augsburgo, empezó á publicar sus trabajos. Á impulso de Leibnitz en 1707 el elector de Brandeburgo fundó la Academia de Berlin. En Italia Gabrielli habia fundado en Sena la Sociedad de fisiocríticos, y en 1686 en Brescia, el padre Lana y Bernardino Boni la *Accademia philocotticorum natura et artis*.

La nueva direccion dada á las ciencias apoyadas en el cálculo y los experimentos, facilitó sus progresos. La química, con el poderoso instinto de la riqueza y de la salud, obtenia felices resultados, y los Italianos no se quedaron en zaga de los demas. Se preparaban empíricamente mil remedios, como el sublimado corrosivo, los jabones medicinales, las aguas destiladas y la triaca, que se debia á Venecia, así como á Florencia los extractos. Muchos cultivaban la química orgánica, y con especialidad Servio de Espoleto, que estudiaba la leche; Barbato de Padua y Baglivio la sangre; callando algunos otros para hacer mención de Ángel Sala y de Juan Francisco Viganí, de Viena, que desterrados ambos de su patria á causa de sus opiniones religiosas, florecieron el uno en Alemania en 1639, y el otro en Inglaterra hácia 1683. El primero combatió la charlatanería, los remedios universales y la trasmutacion; y al hablar del azúcar, del tartaro, de la destilacion y del antimonio, se nos presenta diligentísimo ensayador y observador ingenioso, y llega hasta los confines de la ciencia moderna, cuando manifiesta que el aceite de vitriolo no es mas que el vapor sulfuroso con ALGUNA COSA del aire atmosférico. Viganí, continuando en sus experimentos, comprendió que un compuesto determinado (sal) resulta de la combinacion de igual cantidad de un mismo ácido con una cal metálica (óxido) (1). En cuanto á las aplicaciones, Antonio Neri,

Química.

(1) HOFFER.

clérigo florentino, da en su *Arte vitraria* (1612) excelentes reglas acerca de la fabricacion de los esmaltes, de los vidrios de colores, de las piedras artificiales y de los espejos metálicos. Martin Poli, de Luca, inventó un medio de causar muchísimas muertes en las batallas, secreto que dió á conocer á Luis XIV, quien le colmó de elogios y regalos, pero haciéndole dar palabra de no publicarle nunca. Vicente Casciarolo, de Bolonia, estudiando las piedras blancas que se hallaban en las inmediaciones de su patria, y calcinándolas con clara de huevo y otras materias orgánicas, obtuvo hácia el año 1602 un nuevo producto que daba luz por la noche, y á que llamó *piedra solar*, con lo cual previó medio siglo ántes el descubrimiento del fósforo hecho por Brand.

Boyle,
1626-91.

La química se cultivó con especialidad en la Academia de Lóndres, dándola un aspecto científico Juan Becker y Roberto Boyle. El primero, que nació en Spira y murió en Lóndres el año 1669, en su *Physica subterranea* estableció la teoría, que perfeccionada por Stahl, ha durado hasta nuestros días. Tres sustancias entran en la composición de los cuerpos además del agua y del aire: la tierra fusible ó vitrificable, la tierra inflamable ó sulfúrea, y la tierra mercurial. De su íntima combinacion con el agua se forma un ácido universal, del cual provienen los cuerpos ácidos; las piedras resultan de la combinacion de ciertas tierras, y los metales de la de todas en tres proporciones diferentes. Boyle, natural de Lismore (1629-91), y jefe de los filósofos experimentalistas, siguiendo las reglas de Bacon, las cuales adoptó hasta en los términos, publicó seis volúmenes, parte de metafísica y de teología, parte de física. De los primeros, los mas filosóficos son, el libre exámen de la idea acerca de la naturaleza, el discurso de las cosas ultraracionales, los medios de conciliar la razon con la religion, la excelencia de la teología, y las consideraciones acerca del estilo de la escritura; tratados claros, sin prevenciones sistemáticas y con independiente deseo de hallar la verdad. Habiendo negado los cartesianos que pudiera la existencia de una providencia inteligente deducirse de la manifiesta conexión de los medios con el fin en el universo, Boyle rechazó este aserto en su disertación *sobre las causas finales*; y mientras la mayor parte de los teólogos consideraban al hombre como único objeto de la creación, él, como buen fisiólogo, consideró hasta los animales y los seres cósmicos, con los cuales el hombre nada tiene que ver. Disertó sobre hidrostática, y fué casualmente el primero que emprendió trabajos químicos, haciendo abstracción de la farmacia y de la docimástica. En su *Químico escéptico* (1661) echó por tierra la escuela yatroquímica de Van Helmont, dudando no solo de la existencia de los cuatro elementos de los peripatéticos, sino de los que sustitúan á ellos los modernos, y supone la existencia de átomos de varias formas y tamaños, cuya union

produce los llamados elementos, doctrina muy recibida en el día (1). Sus observaciones acerca del hielo, el fósforo y el éter lo elevan sobre sus contemporáneos. Aunque no libre de la credulidad de su tiempo, cambiaba con talento los medios para llegar al descubrimiento de la verdad, descartándola de este modo de las preocupaciones, supersticiones y absurdos, sin unir los fenómenos en un sistema ni darles explicaciones hipotéticas.

Oton de Guericke, de Magdeburgo, fué tal vez el inventor de la máquina eléctrica, compuesta de un disco de vidrio que se hace girar, y de seguro, el de la máquina neumática (1654) que Boyle perfeccionó, quitándole el agua con la cual se hacía el vacío en un principio. Puso además en claro una multitud de propiedades del aire, como su elasticidad, su necesidad para la combustion y la vida, su acción como medio de transmitir el sonido, y todas aquellas propiedades que dependen de la presión atmosférica, con lo que adquirieron aquella solidez que dan los experimentos. Wren le siguió en sus estudios, y Mariotte demostró con la misma máquina que dos cuerpos de peso diferente caen á un mismo tiempo en el vacío, y que la elasticidad y la densidad son proporcionales á la fuerza comprimente.

El doctor Roberto Hooke, de Whigt, era vago en sus hipótesis, de infatigable perseverancia, y de ingenio versátil, pero envidioso de la gloria ajena y orgulloso de la suya, hasta el punto de atribuirse invenciones que solo perfeccionaba. Esto sucedió con la máquina neumática, con su campana, con los relojes, en los que arregló el movimiento por medio del espiral, y con muchos instrumentos de astronomía, estableciendo bastantes principios en la mecánica práctica. En union de Wren demostró la falsedad de la hipótesis cartesiana de que las mareas son una consecuencia de la presión que ejerce la luna en la atmósfera á su paso por el meridiano. Examinó la atracción capilar y todos los fenómenos físicos, de tal modo que si él hubiese podido concentrar sus observaciones en pocos objetos, hubiera podido llegar á ser digno émulo de Newton (2). En su *Micrografía* presentó una magnífica teoría de la combustion, que prometió desenvolver, y aunque no lo hizo, explicó en el *Lampas* el modo de arder las velas.

Mayow adoptó esta teoría, pero á fuerza de adiciones y de sutilezas la oscureció; ensayó con mejor éxito experimentos ingeniosos sobre el aire y la respiracion, y presentó hipótesis

(1) Thomson. *Hist. of Chemistry*.

(2) Para quitar la originalidad á los extravagantes delirios de los materialistas, advertiremos que Hooke, en una lección sobre la luz, hace materiales á las ideas, y al cerebro compuesto de cierta sustancia apta para formarlas. Las de la vista provienen de una materia semejante á la de la piedra de Bolonia, las del oído de una parecida á la de la cuerda de un violín ó del vidrio, pudiendo el alma en un día formarse millares de estas ideas, cada una de las cuales, apenas formada, es rechazada desde el centro, estando encañonadas á manera de anillos.

oportunistimas acerca de la combustion de los metales, y principalmente sobre la afinidad.

El curso de química de Lemery, boticario de París, aclaró muchas dudas y abolió los inútiles barbarismos del lenguaje; y son muchos los que dicen que cambió el aspecto de la ciencia, mérito reservado á Stahl.

Cada viajero ó marinero ofrecía observaciones y novedades para el estudio de la historia natural; pero faltaba quien las ordenara convenientemente. La zoología se contentaba con descripciones exteriores, sin ninguna anatomía y por lo general poco exactas, hasta que Juan Ray, de Essex, rompió lo pasado para dirigirse al porvenir, y publicó (1676) el tratado de los pájaros de Francisco Villoughby, con el cual habia recorrido el continente, y poco despues la historia de los peces (1686), obra mucho mejor, y cuya clasificación, lo mismo que la de la anterior, se le atribuye. Su *Synopsis methodica animalium quadrupedum et serpentini generis* (1693), aunque añade pocas especies nuevas, es sin embargo la primera obra en que aparecen clasificaciones generales fundadas en la naturaleza, dividiendo los animales en sanguíneos y sin sangre; los primeros que respiran por pulmones y los segundos por branquias; habiendo entre estos algunos que tienen el corazón con dos ventrículos y otros con uno solo: en la primera clase los hay vivíparos y tambien ovíparos; pues aunque Ray sabía que los cetáceos no debían figurar entre los peces sino entre los mamíferos con los cuadrúpedos, quiso respetar las creencias vulgares. Tambien clasificó los cuadrúpedos en ungulados y unguiculados; los primeros en polífidos, bisulcos ó cuadríulcos, y los segundos en bífidos y multifidos, los cuales tienen los dedos unidos ó separados entre sí parcial ó totalmente. Además de los cuadrúpedos *análogos*, formó una clase de *anómalos* que tienen ó no dientes, ó los tienen dispuestos de un modo particular como en los insectívoros, en el puerco espin y en el topo, y determinó sus caracteres específicos con brevedad y precisión. De este modo señaló un nuevo camino para las clasificaciones racionales, el cual recorrió con tan buen éxito, que los naturalistas ingleses las adoptaron todas por mucho tiempo, y algunas de ellas se seguirán siempre.

Tambien hizo ya uso de la anatomía comparada, pero la anatomía zoológica puede decirse que la fundaron el arquitecto Perrault y Duverney. El médico inglés Lister, observador exacto y sagaz, redujo á ciencia el estudio de las conchas. (*Synopsis conchyliorum*, 1685.) Excepto los peces, ningún otro animal de sangre fria habia sido verdaderamente estudiado hasta Redi. Despues que se descubrió el sitio en que la víbora tiene el veneno, refutó la doctrina vulgar de la equívoca generacion de los insectos, aunque para explicar algunos casos, tuvo que echar mano de hipótesis aventuradas y falsas. Su método para este descubrimiento y la

demonstracion es notable mas que por la verdad, por la diligencia, buena fe y templanza de la refutacion. Le honran mucho sus discípulos Bonomo, Cestoni, Sangall, Del Papa y Lorenzini, que fué el primero que hizo una descripción exacta de los peces, dando á conocer en ellos los órganos de la generacion.

Un sinnúmero de pequeños seres que parecían ocultar á los sentidos el misterio de su organizacion, habian pasado inadvertidos hasta que Malpighi, Leuwenhoek y otros emplearon el microscopio en el descubrimiento de este nuevo mundo. Los naturalistas se dividieron, combatiéndoles unos y aplaudiéndoles otros; los unos mostraban las ilusiones microscópicas, pero otros se convencian de la importancia de estas observaciones. Adelantábase de este modo en el conocimiento de los animales infusorios, y el Bolonés Marcelo Malpighi deducía consecuencias de mucho interés para la anatomía y la fisiología comparada. Con el microscopio, sin embargo de no componerse sino de un solo lente, reveló la estructura del pulmón, y con una paciencia admirable observó en el huevo el desenvolvimiento del primer germen del embrión, la dirección lateral de aquella membrana que mas adelante se llamó blastodérmica, y la formación de la columna vertebral, del sistema nervioso y del sanguíneo. Pero estos hechos fueron para él infecundos, porque se hallaba tan abstraído con el estudio acerca de la preexistencia y de la fuerza centrífuga, que muchas veces deducía consecuencias contrarias á las observaciones. Refutando Malpighi la epigenesis, buscaba la homogeneidad, ó digámoslo así, un primer tejido del cual no fueran todos los demas órganos mas que unas modificaciones, y creyó que este tejido estaba en los esporos ó foliculos glandulosos de la estructura íntima del organismo. Pero cuando Leuwenhoek, Hartsoecker y Bohn descubrieron los animales espermáticos, se consideró echada por tierra la teoría de la evolucion establecida por Harvey, y sostenida con varias correcciones por el Italiano; y el nuevo sistema halló algunos secuaces, entre los que podemos contar á Lancisi.

Swammerdam, en su *Historia general de los insectos*, los dividia en cuatro clases, segun la forma del cuerpo y las metamorfosis por que pasaban. El médico Antonio Vallisnieri, de la Garfagnana, á quien Malpighi habia aficionado al estudio de la historia natural, renovó los experimentos de Redi acerca de la generacion de los insectos, y descubriendo tambien el ovario en otros animales, dedujo que todos los animales nacen de un huevo, y todos los vegetales de la simiente. Aun meditó mas sobre la generacion del hombre, rechazando los infusorios espermáticos de Leuwenhoek y la formación del huevo de Stenon.

Mucho se reformó en medio siglo la anatomía humana en virtud de lo que cada día se publicaba. El sistema de Harvey, á pesar de

Anato-
mia.