

y que cual si ignorase que el error es tal vez el camino de la verdad, que el que sostiene un error antiguo no es siempre estúpido y vil, y que los ánimos tienen, como la materia, gran fuerza de inercia, combatió á los aristotélicos, no vigorosa sino ferozmente, y replicó á los ataques que se le dirigian con el mas descarado sarcasmo, acometiendo algunas veces hasta al talento y á la desgracia, como lo hizo con Torcuato Tasso. Ya hemos visto en el curso de esta narracion cuán innumerables eran los partidarios de Aristóteles, que naturalmente habian de ser sus enemigos; y aun los de buena fe miraban con ceño á aquel virulento impugnador; esto sin contar que los hombres vulgares odian siempre al genio, y sin mencionar tampoco la envidia, inevitable en la propia patria. Los reptiles que se colocan en el camino de los hombres ilustres, y que se ocupan exclusivamente en herir por la espalda, principiaron á imbuir terror hácia un sistema que hasta entonces se habia considerado inofensivo, y aun algunos insustanciales predicadores le calificaron de herético (1); y Roma que, especialmente en época de tantas novedades, no podia permanecer indiferente, hizo examinarle.

Las facces de Venus y Mercurio demostraban que estos giraban al rededor del sol, al paso que el descubrimiento de los satélites de Júpiter y de Saturno, y la rotacion de Marte y Júpiter, conducian naturalmente á deducir que otro tanto sucedia á la tierra, porque á un observador colocado en cualquiera de ellos se le ofrecerian los mismos fenómenos que á nosotros. La teoría de Copérnico no podia tenerse por indudable segun los conocimientos de entonces, cuando no se habian observado aun los fenómenos de la aberracion, la depresion de la tierra por los polos, el levantamiento de las aguas en el Ecuador, ni la variacion del péndulo segun varia la latitud, ántes bien se dudó de los experimentos, hasta que se pensó que la atmósfera de la tierra gira con ella. Grandes dificultades ofrecia, sin embargo, en tal sistema la maravillosa distancia de las estrellas fijas, porque faltaba toda paralaje anual. No olvidaremos decir que Copérnico creía, como sus contemporáneos, que la órbita de los astros era necesariamente circular; por lo cual, si bien explicaba la alternativa de las estaciones mediante el paralelismo que conserva todo el año el eje de la tierra, se veía precisado á atribuir tal conservacion á un tercer movimiento. Descartes negó en algunos puntos á doctrina copernicana; Gassendi no se atrevió á proclamársela; Bacon se burló de ella como repugnante á la filosofía natural, y el mismo Galileo dudó en abrazar aquel sistema;

(1) Guillermo Libri, que desaprueba cuanto es posible el que la Iglesia se mezclase en aquel asunto, dice que cuando el dominico Caccini declamó contra Galileo, Maruffi, general de aquella órden, escribió una carta á Galileo, disculpándose y lamentándose de haber de ser partícipe de cualquier barbaridad que hiciesen treinta ó cuarenta frailes. Véase la aclaracion X.

siendo de notar que las razones que en apoyo de su opinion aducia, eran falsas (1).

La Iglesia, tutora de la verdad, debió naturalmente temer la filosofía de aquel grande hombre, que tomaba por base de su sistema las ciencias naturales, y queria que las leyes de la naturaleza sirviesen de norma á las operaciones del entendimiento; así es que trastornadas aquellas, era muy expuesto el trastorno de las verdades metafísicas y morales. Galileo fué el primero que llevó la cuestion á aquel terreno, manifestando en qué sentido debia entenderse la Biblia, y fundando en pasajes de los Santos Padres los teoremas que requerian una demostracion basada en el cálculo y en la experiencia. No fué bien recibida la idea de mezclar las sagradas letras en cuestiones científicas, y un fraile le denunció á la Inquisicion.

No pudiendo los inquisidores comprender todas las materias, solian encomendar su exámen á unos *calificadores*, especie de jurados que daban su opinion en los puntos que conocian. Pero del mismo modo que los Españoles rechazaron á Colon, y como Napoleon despreció el descubrimiento de Fulton, de la misma manera declararon *falsa y contraria á las divinas escrituras* la doctrina de la movilidad de la tierra. ¿Qué tiene de extraño que unos hombres ajenos á la ciencia calificasen de arrogancia el defender esta movilidad, no como opinion hipotética, sino como verdad absoluta? ¿Por qué admirarnos de que los inquisidores, previo informe ajeno, juzgasen y condenasen opiniones que ántes se habian proclamado bajo la salvaguardia del papado?

La congregacion del Índice intimó por tanto á Galileo que no hablase ya del sistema copernicano como de una verdad absoluta, y él continuó tratando de este como de una hipótesis (2), y poniendo en ridículo á sus opositores. Paulo V le aseguró que mientras él viviese no sería molestado; y cuando subió al trono Urbano VIII, que siendo cardenal habia alabado en sus versos á Galileo, los Lincei imprimieron el *Ensayador* de este (1629), y lo dedicaron al mismo papa que lo recomendó muy eficazmente al gran duque (3), y señaló una pension á él y á su hijo (4);

(1) He leído en el riquísimo archivo de Rinuccini de Florencia un autógrafo de Galileo de los últimos años de su vida, en el cual, sea cual fuere la causa, se separa de la teoría de Copérnico, dando las razones físicas que le inducian á ello. Y á la verdad eran tales que no podian dejar satisfecho á ningún sabio: así como hoy sería imposible dudar de aquella teoría en vista de los argumentos de irrecusable evidencia que ignoraban los contemporáneos de Galileo.

(2) La órden fué dada en 1616. Tenemos una carta de 1624 en que le apoya con razones matemáticas.

(3) «Hallamos en él además de su mérito literario, amor á la piedad y otras cualidades que le han granjeado la benevolencia pontificia. Al verle la primer vez, le abrazamos afectuosamente, y no podemos dejarle marchar sin recomendarle, asegurándole que por los beneficios que le hagáis, imitando ó sobrepajando la munificencia paternal, podéis contar con nuestra gratitud.»

(4) Hechos probados en las *Memorias y cartas inéditas ó dispersas de G. Galilei, ordenadas por el caballero G. B. Venturi*. Módena, 1818. Delambre es muy inexacto cuando habla de Galileo.

posteriormente, en 1632, publicó con aprobacion del maestro del sacro palacio, aprobacion que si no fué obtenida con violencia, lo fué con aquellos artificios que conoce demasiado el que tiene que habérselas con la censura, el *Diálogo en que se discurre en cuatro días de reunion sobre los dos mayores sistemas del mundo, el de Tolomeo y el de Copérnico*, y defiende este último. En él atribuye sin razon al movimiento de la tierra el flujo y el reflujo del mar, sin saber disipar las absurdas consecuencias que de aquí se deducen, por lo que fué refutado por muchos sabios.

Pero mientras él y otros doctos tomaban de aquí materia para una polémica útil, mientras él ofrecia á España presentarse á aplicar su método para las longitudes (1), los intrigantes envidiosos consiguieron volver en su contra la benevolencia de Urbano VIII; y este, ofendido de que Galileo, que habia sido tan bien tratado por él, faltase á las consideraciones debidas y á su promesa, y de que acaso le pintase en su *Diálogo* en el grosero personaje de *Simplicio*, encomendó su exámen á un consejo de cardenales, y estos le remitieron á la Inquisicion.

Del proceso aparece claramente que la Iglesia prohibia sostener la inmovilidad del sol como tesis, pero no como hipótesis; en atencion á que si la demostracion hubiera sido evidente, se hubiese convenido en explicar con arreglo á esta los pasajes de la Escritura, al paso que no habia necesidad, mientras no pasase de ser una mera opinion. Galileo tuvo conocimiento de la prohibicion, pero no se cuidó de ella, y entonces el tribunal procedió segun se acostumbraba en aquel tiempo.

Galileo fué citado, pero no preso ni castigado corporalmente (2), sino solo detenido en la habitacion misma del fiscal, en donde tuvo un

(1) Galileo debió sentir que no llegara nunca el día de recibir respuesta; pero ahora se sabe que el duque Cosme escribió á Felipe III que no dejaria venir á Galileo si no le permitia enviar francas todos los años dos naves desde el puerto de Liorna hasta las Indias españolas. NELLI, *Vida de Galileo*.

(2) Bernini en la *Historia de las herejias* dice que Galileo estuvo cinco años en prision; Penteoulant asegura que aun en las cárceles de la Inquisicion sostuvo la rotacion de la tierra; Brewster, que estuvo preso un año; Montucla refiere que algunos dicen que le sacaron los ojos, etc. Libri trató de rescatar acusaciones que las *Memorias y cartas* publicadas por Venturi habian desmentido. Bastante se acusa con razon á Italia respecto de sus grandes hombres, sin que haya necesidad de acudir á hechos falsos. Merece verse DAVID BREWSTER, *The Martyrs of science or the Lives of Galileo, Tycho Brahe and Kepler*, 1841.

En la Biblioteca de Seminario del Padua existe un códice apostillado por Galileo y en él se lee de su letra.

«En materia de introducir novedades.
» Y ¿quién duda de que la nueva introduccion de querer que los entendimientos, creados libres por Dios, sean esclavos de la voluntad ajena, es para producir escándalos gravísimos?»

» Y querer que unos nieguen sus propios sentimientos y los pongan al arbitrio de otros.

» Y que el permitir que personas ignorantísimas de una ciencia ó arte hayan de ser jueces de los inteligentes y que por la autoridad que se les ha concedido puedan trastornarlas á su modo.

» Estas son las novedades que pueden arruinar las repúblicas y destruir los Estados.»

criado propio, proveyéndole de alimento los de Nicolini, embajador de Florencia (1). ¡Cuánto debió haber sufrido aquel grande hombre al

(1) Circula por Roma acerca de las vicisitudes de Galileo una carta escrita por él mismo al célebre padre Renieri, su discípulo, cuyo original se halla entre los que reunió el senador Nelli, y que ahora están en la Palatina de Florencia, alterada seguramente en parte, pero irrecusable en el fondo: «Bien sabéis, estimadísimo padre Vicente, que mi vida solo ha sido hasta ahora un tejido de accidentes y sucesos que únicamente la paciencia de un filósofo puede mirar con indiferencia, como efectos necesarios de las extrañas revoluciones á que está sometido el globo que habitamos. Nuestros semejantes, por mas que procuremos ayudarles á diestro y siniestro, tratan de darnos la revancha con la ingratitud, con el hurto, con las denuncias, y todo esto me ha sucedido en el curso de mi vida. Básteos saber esto, sin preguntarme nada acerca de una causa ó de un crimen que ni aun yo sé si le he cometido. En vuestra última del 17 de este año me preguntáis qué me ha sucedido en Roma, y cómo está conmigo el padre comisario Hipólito María Lancio y el asesor monseñor Alejandro Vitrici. Estos son los nombres de mis jueces de quienes todavía me acuerdo, aunque me acaban de decir que ni uno ni otro desempeñan ya dichos cargos, siendo asesor monseñor Pedro Pablo Febel, y comisario el padre Vicente Macolani. Me interesa un tribunal en que por ser razonable, he sido reputado poco ménos que de hereje. ¿Quién sabe si me reducirán los hombres de la profesion de filósofo á la de historiador de la Inquisicion! Me hacen tantas cosas para que me vuelva el mas ignorante y el mas loco de Italia, que por fin tendré que fingirlo. Querido padre Vicente, no estoy lejos de escribiros mis sentimientos acerca de lo que me preguntáis, siempre que se tomen precauciones para hacer llegar á vuestras manos esta carta, segun las tomé yo cuando tuve que contestar al señor Lotario Sarsi Sigensano, bajo cuyo nombre se ocultaba el padre jesuita Horacio Grassi, autor de la *Balanza astronómica y filosófica*, el cual tuvo la habilidad de pincharme, así como al señor Mario Giuducci, nuestro comun amigo. Pero no bastaron las cartas, y fué preciso publicar el *Ensayador* y ponerle al amparo de las abejas de Urbano VIII, para que le pinchasen con su aguijon y me defendiesen. Á vos sin embargo os bastará esta carta, porque no estoy dispuesto á hacer un libro acerca de mi proceso ni de la Inquisicion, pues no he nacido para echarla de teólogo ni mucho ménos de autor criminalista. Desde jóven habia estudiado y meditado los sistemas de Tolomeo y Copérnico para publicar un diálogo acerca de ellos, con cuyo objeto desde que fui de catedrático á Padua observé y filosofé de continuo, inducido principalmente por la idea de salvar con los supuestos movimientos de la tierra el flujo y reflujo del mar. Algo dije acerca de este asunto cuando se dignó oirme en Padua el príncipe Gustavo de Suecia, que siendo jóven viajaba de incógnito por Italia, y se detuvo en este reino por espacio de muchos meses; y tuve la suerte de entrar á su servicio por medio de mis nuevas especulaciones y de los curiosos problemas que diariamente planteaba y resolvía; queriendo tambien que yo le enseñase la lengua toscana. Pero lo que hizo públicas en Roma mis ideas acerca del movimiento de la tierra fué un largo discurso dirigido al excelentísimo señor cardenal Orsini, y fui entonces calificado de escandaloso y temerario escritor. Despues de la publicacion de mis diálogos fui llamado á Roma por la congregacion del Santo Oficio, donde llegué el 10 de febrero de 1632, y fui sometido á la suma clemencia de aquel tribunal y del soberano pontífice Urbano VIII, el cual me creia digno de su estimacion, aunque no sabia hacer epigramas ni sonetos amorosos. Fui encerrado en el magnífico palacio de la Trinidad de los Montes, cerca del embajador de Toscana. Al día siguiente fué á verme el padre comisario Lancio, y me llevó en su coche, haciéndome en el camino varias preguntas, manifestando interes en que reparase el escándalo que habia promovido en toda Italia al sostener la opinion del movimiento de la tierra, y aunque le di en pro de mi opinion muchas razones sólidas y matemáticas, solo me contestaba: *Terra autem in eternum stabit quia terra autem in eternum stat*, como dice la Escritura. Con esta conversacion llegamos al palacio del Santo Oficio, que se halla situado al Poniente de la magnífica iglesia de San Pedro. En seguida fui presentado por el comisario á monseñor Vitrici, que era el asesor, y que hallaba en compania de dos religiosos dominicos. Estos manifestaron cortesmente que expusiera mis razones en pleno tribunal, y que se me permitiera disculparme en caso de que fuese considerado culpado. El jueves siguiente fui presentado al tribunal, y habiendo aducido mis pruebas, no las comprendieron

verse obligado, como sucede muchas veces, á demostrar sus opiniones á gente incapaz de entenderlas! Aquellos sacerdotes se deshonraban daban pruebas de una presuntuosa ignorancia al proferir como infalibles las decisiones de su propio juicio; Galileo se deshonraba abjurando opiniones de que estaba convencido, y al decirse hacia creer justa la persecucion. Esto se consigue encadenando la libertad. Galileo fué condenado á prision por el tiempo que se quisiese; pero Urbano se la conmutó en relegacion en el jardín Médicis de la Trinidad de los Montes. La prision que existe en el delirioso Pincio, muestra que Roma sabía respetar á aquel grande hombre, cuyas doctrinas creía deber desaprobar (1); nuestro siglo ha dado otros ejemplos semejantes en que la persecucion tampoco se hallaba justificada con las ventajas que redundaban en favor del pueblo. En breve fué trasladado á Siena al palacio del arzobispo, muy amigo suyo, y apenas cesó la peste en Florencia, volvió á su casa de campo de Arcetri, immortalizada con tantos trabajos, que solo fueron interrumpidos cuando perdió la vista (2).

por mi desgracia, no siéndome posible convencerles por mas esfuerzos que hice. Salían con digresiones de celo para convencerme del escándalo, y el pasaje de la Escritura se alegaba á cada momento como el argumento aguijón de mi delito. Entonces me acordé de citar otro pasaje de la Escritura en mi apoyo, pero nada conseguí. Yo decía que me parecía haber visto en la Biblia algunas expresiones que están conformes con lo que antiguamente se creía acerca de las ciencias astronómicas, y que podía ser de la misma naturaleza el pasaje que contra mí se alegaba; porque, añadia yo, en el cap. 37, v. 18 de Job, se dice que los cielos son sólidos y tersos como un espejo de cobre ó de bronce; Elías es quien lo dice. Aquí se ve que habla conforme al sistema de Tolomeo, que se ha demostrado ser absurdo por la moderna filosofía y por lo que tiene de mas sólido la razon. Si, pues, se atiende tanto á la detencion del sol por Josué para demostrar que el sol se mueve, deberá tambien tenerse en cuenta aquel lugar donde se dice que el cielo está compuesto de tantos cielos á manera de espejos. La consecuencia me parecia justa; pero pasó inobservada, sin obtener por respuesta mas que un encogimiento de hombros, recurso acostumbrado de los que tienen una opinion fundada en las preocupaciones. En fin, me vi obligado á retractarme de mi opinion como verdadero Católico y en castigo fué prohibido mi Diálogo: al cabo de cinco meses me despidieron de Roma (en tiempo en que la ciudad de Florencia se hallaba infestada de la peste), y me destinaron por cárcel la habitacion del amigo mas querido que tenia en Siena, del arzobispo monseñor Piccolomini, de cuya agradable conversacion gocé con tanta tranquilidad y satisfaccion de mi alma, que volví á emprender mis tareas, hallando y demostrando gran parte de las conclusiones mecánicas sobre la resistencia de los sólidos, con otras especulaciones; y despues de cerca de cinco meses, cuando ya habia desaparecido la peste de mi patria, á principios de diciembre del año 1633, me conmutó Su Santidad la estrechez de aquella casa en la libertad del campo que tanto me agrada, por lo cual volví á la casa de campo de Bellosguardo y luego á Arcetri, donde me encuentro aun respirando este aire saludable, cerca de mi querida patria Florencia. — Conserváos bueno. »

(1) Buble, acérrimo enemigo de los Católicos, y especialmente de los Jesuitas, hablando de las trabas que estos habian puesto al pensamiento, y viendo que las mismas escenas se verificaban en los países heterodoxos y en los mas liberales como los Países Bajos, dice: « Becker, es verdad, sufrió persecuciones y fué separado de su cargo, pero usaron con él de miramientos que honran á las opiniones moderadas de los gobernantes de los Países Bajos. » Aplíquese á Galileo.

(2) Hasta en 1835 se encuentran escritos en el índice de los libros prohibidos Copérnico y A. Estúñiga *donec corrigantur*, Foscarini, Kepler, *Epítome astronomiæ copernicanæ*, Galileo, *Diálogo et omnes alios libros pariter idem nocentes*: pero en 1820 se permitió tratar de la movilidad de la tierra, aun como tésis.

Entretanto la astronomía iba tomado aumento; la naturaleza como para animar á que se la estudiase, descubria insólitas maravillas, y aparecian y desaparecian tres estrellas de primera magnitud: una en el Cisne, otra en Casiopea, descubierta primero por Cornelio Gemma en 1572, tan resplandeciente que se vió en la mitad del día, y la del Serpentario, observada por Kepler en 1607, mas esplendente que todos los otros planetas. Ocho cometas, visibles desde 1577 á 1607, y tres que aparecieron en 1618, llamaron la atencion de los astrónomos sobre estos cuerpos, todavía temidos y no explicados: Galileo los reputaba como verdaderos astros; Kepler creía que marchaban en línea recta, hasta que últimamente desaparecian, el jesuita Grossi (*De tribus cometis*, 1619) fué el primero que los indicó como planetas, que describen grandes elipses al rededor del sol. Ignacio Danti, obispo de Alatri, uno de los reformadores del Calendario, y que delineó el meridiano de Bolonia y de Santa María Novella en Florencia, describió (*Trattato dell' astrolabio*, 1569, p. 86) la variacion de la inclinacion de la eclíptica, cuatro años ántes que fuese publicado el *De nova stella* de Tycho Brahe, á quien se atribuye el mérito de tal descubrimiento. Galileo, Harriott, Scheiner y Juan Fabricio anunciaron las manchas del sol, cosa extraña en lo que se tenia por una líquida llama purísima; y estas mismas manchas prueban la rotacion de aquel astro soberano. Pareció un portento de los cálculos astronómicos el haberse confirmado el paso de Mercurio sobre el sol en 1631 segun predijó Gassendi. Los odios religiosos y las preocupaciones escolásticas detenan la propagacion de la teoría copernicana, aunque la sociedad de los Lincei, fundada en Roma por Federico Cesi para cultivar la filosofía natural (1603), la encontraba del todo razonable. Otros condescendian con ella, no por sus nuevas pruebas, sino porque habia sido adoptada por Galileo. Sin embargo estaba reservado á un error el darle popularidad.

Descartes, aquel cuyo nombre tanto se recuerda entre los grandes hombres, aun en las materias que solo estudió por incidencia, en su *Teoría del sistema solar* trató de explicar las causas cuyos efectos habian estudiado Kepler y Galileo, así como la ley que producía el movimiento de los cuerpos. Rechazando la idea de la gravitacion, ya descubierta á los ojos de Kepler, recurre á los torbellinos, y supone dos materias, de una de las cuales en extremo sutil llena los pequeños huecos que quedan entre las partículas de la otra. Los corpúsculos que se mueven circularmente no llenan los ángulos, y los residuos que de ellos resultan son mas de lo que se necesita para llenar los intersticios. Lo que sobra, yéndose al centro del sistema, se convierte en sol así del nuestro como de los otros sistemas planetarios. Al rededor de estos centros se mueve toda la masa en distintos torbellinos, cada uno de los cuales lleva consigo un planeta. Por la fuerza centrifuga, todos los

torbellinos tienden á alejarse del sol en línea recta, pero son detenidos por la presion de aquellos que ya huyeron, y que han formado una esfera mas densa. La luz es efecto de las partículas que tienden á alejarse del centro, y que se aprietan unas con otras. La moda de este sistema duró un siglo, hasta que los progresos de la ciencia lo declararon inútil para dar razon de los fenómenos; sin embargo, la parte perteneciente á la luz, perfeccionada por Huyghens, es la que hoy está mas admitida á pesar de la teoría de Newton, que supone un éter sutil que ocupa todo el espacio.

Tambien se dedicó Descartes á la mecánica y redujo la estática á este único principio: que tanta fuerza se requiere para elevar un cuerpo á una altura dada, cuánta para alzar hasta la mitad otro doble peso; el cual aplica tambien á las velocidades virtuales bajo otra forma.

Envidioso de los descubrimientos ajenos (1), se resistía á reconocer los méritos de Galileo; á la celeridad del movimiento opuso la resistencia del aire, bien conocida ya en nuestro tiempo; negó que los cuerpos principien á caer con una velocidad mínima, que los espacios se aumenten como los números impares, y que la velocidad sea causa del aumento de la fuerza. Tambien con mas claridad que Galileo expone en la *Dióptrica* la composicion de las fuerzas motrices; y mérito suyo es el haber descubier-to las leyes del movimiento, especialmente la de que los cuerpos persisten en el estado de quietud ó de movimiento rectilíneo uniforme hasta que otra causa los altera; por esto toda flexion curvilínea nace de una fuerza que los cuerpos tratan de evitar en la direccion de una tangente á la curva. Mezclando con estas sus ideas metafísicas, supone ser necesario en la inmutable naturaleza divina que haya siempre igual cantidad de movimiento en el universo; de lo que deduce la evidente falsedad de que dos cuerpos duros que se chocan en direccion opuesta, son rechazados sin que por esto pier-

(1) Merece observarse la manera descortes y hasta desleal con que Descartes rechaza los descubrimientos hechos por otros, aun cuando no sean émulos suyos: « Lejos de haber tomado mis pensamientos de Vieta... he principiado donde él acabó: lo cual he hecho sin embargo sin pensarlo, porque conozco á Vieta despues de vuestra última carta mucho mas que ántes, pues la casualidad me hizo encontrarle con un amigo; y os diré en confianza que no me parece su ciencia tan grande como me la figuraba, si bien no digo carezca de conocimiento. » *Carta á MERSENNE*, 1637. *Oeuvres de Descartes*, tomo V, pág. 300. — « La celeridad del movimiento segun los números impares de que habla Galileo, y de que creo haber escrito en otro tiempo, no puede ser verdad sino suponiendo dos ó tres cosas falsas, una de las cuales es que el movimiento crece por grados principiendo con lentitud segun dice Galileo; y la otra que la resistencia del aire no es un impedimento. » t. IX, p. 349. La primer suposicion es verdad, la segunda fué solo un cálculo de Galileo. — « No creo que la velocidad sea causa del aumento de la fuerza aunque siempre la acompaña. » t. IX, p. 356. ¡ Singular sofisma cuando no podia negar el hecho! — « Es ridículo emplear la razon de la palanca en la garrucha; lo cual, si mal no recuerdo, es un capricho de Guido Ubaldo. » Ib. p. 357. La ciencia confirmó enteramente este capricho: y aqui cita á Guido Ubaldo por no nombrar á Loverval; de semejantes ruindades se hallan llenas las obras de aquel grande hombre.

dan su velocidad, y que un cuerpo menor no puede comunicar velocidad á otro mayor; y como la experiencia mostrase lo contrario, lo atribuyó al aire que los hacía capaces de mayor movimiento del que lo serian por sí mismos.

La *Estática ó Hidrostática* de Simon Stevin Hidro-
stática. de Brújas explica el equilibrio sobre el plano inclinado por medio de una cadena flexible; problema que se resuelve mejor con el triángulo de las fuerzas de Varignon, cuyo mérito quería atribuir Montucla al mismo Stevin. Verdad es que este planteó varios teoremas nuevos sobre las propiedades de otras fuerzas mecánicas, é hizo en hidrostática el primer descubrimiento despues de Arquímedes, hallando que la presion vertical de los flúidos sobre una superficie horizontal corresponde al producto de la base del cuerpo comprimente multiplicada por su altura. Galileo, en el tratado *De las cosas que están en el agua*, planteó lo que se llama paradoja hidrostática, conociese ó no las obras de Stevin, y mostró que la forma de los cuerpos no contribuye de ningun modo á hacerles mas ó ménos fluctuantes.

La hidráulica, muy importante, particularmente en Italia, fué creada por sus discípulos Castelli y Torricelli, y el primero (1628), en su tratado *De la medida de las aguas corrientes*, manifestó sus conocimientos teóricos, y los prácticos igualmente, dando curso á los pantanos del Arno. Habia supuesto que la velocidad de los líquidos era proporcional á la altura de que descienden, mientras que Torricelli probó que era proporcional á la raíz de la misma altura. Galileo trató en vano de explicar por qué el agua en el sifon y en la bomba aspirante no se eleva á mas de los treinta y dos pies; pero Torricelli averiguó que esto provenia de la presion de la columna atmosférica sobre el líquido que salía en proporcion del peso de aquella. Hizo una segunda prueba susstituyendo al agua el mercurio, trece veces mas pesado que aquella, y se elevó á un décimotercio de la altura. Esta varia, pues, en proporcion de la gravedad del aire; de aquí la invencion del barómetro, que en breve fué aplicado por Pascal á medir la elevacion de las montañas.

El desarrollo de la óptica fué muy lento en sus principios. Maurolico dió una agudísima explicacion del modo con que se veían los objetos (*De lumine et umbra*), y de cómo el humor cristalino concentra los rayos sobre la retina; con lo que explicó la diversa conformacion del órgano en los présbitos y en los míopes. Estaba, pues, á punto de explicar las imágenes que se describen en el fondo del ojo, tanto mas cuanto que en otra parte explica la formacion de las imágenes en un espejo cóncavo; pero acaso le detuvo la dificultad de conciliar el modo natural con que nosotros las vemos, aunque del reves. Juan Bautista Porta, Napolitano, inventó la cámara oscura (1), y trató de varios fenómenos

(1) La cámara óptica habia sido ya inventada por Leon Bautista Alberti; pero aun ántes de Porta, la cámara oscura

de la vision en la *Mágia naturalis*; pero suponiendo que en el ojo se verificaba lo que en dicha cámara, no pudo comprender en qué parte se pintan los objetos, y consideraba órgano principal de la vista al humor cristalino. Escribió también mucho sobre los espejos planos, cóncavos, convexos, ustorios, y particularmente sobre la fisonomía, creyendo por fin (idea renovada hoy) que con la corrección de las conformaciones externas se podrían modificar las inclinaciones del alma.

En el siglo XVII la óptica hizo mas progresos que habia hecho en todo el tiempo anterior. En los *Paralipómenos á Vitellion*, filósofo polaco (1504), Kepler explicó la estructura del ojo, tan á propósito para la vision, adivinando el uso de la retina, y la causa de los efectos de la vista cuando los rayos de la luz vienen á converger en un punto delante ó detras de la misma retina. No se pretendía encontrar en esta explicacion la exactitud moderna, ni que comprendiese tampoco la ley de la refraccion, pero ¡cuántas ideas nuevas y de verdadero genio se encuentran en ella! Continuando despues en sus indagaciones publicó la *Dióptrica* (1611), donde supone que el ángulo de refraccion es una tercera parte del de incidencia; enunciacion falsa en general, pero bastante exacta para la naturaleza de los vidrios que usaba.

Se ha disputado mucho tiempo quién sea el inventor de los telescopios; y parece deberse el mérito á Juan Lippershey ó á Zacarias Jansen, óptico de Middelburgo en 1609, imitado por Galileo, como hemos dicho. El telescopio no tenia mas que un objetivo convexo y un ocular cóncavo, con lo que quedaba tan estrecho el campo presentado á las miradas, que es maravilloso ver cómo sirvió para los magníficos descubrimientos de Galileo. Kepler trató ya de construirlo con dos cristales convexos, por lo que á mitad del siglo se usó el telescopio astronómico, quedando el holandés únicamente de anteojo. Entonces podían ya verse el pequeño mundo de Júpiter, las faces de Venus y las nebulosas. También el microscopio parece que era conocido en Holanda cuando Galileo le encontró, y algo mas tarde se construyó con dos cristales convexos, mientras que en los primeros los oculares eran cóncavos.

Antonio Dedóminis, obispo de Spalatro, dió grandes noticias sobre el arco iris (*De radiis lucis in vitreis perspectivis et iride*) explicando los colores por medio de la refraccion, y probándolo con un globo de vidrio lleno de agua, puesto entre el ojo y el sol, de modo que el rayo llegase á los ojos pintado de varios colores segun el ángulo con qué entraba en ellos. Descubrimiento tan ingenioso causa maravilla en un hombre que ninguna otra prueba dió de poseer conocimientos científicos.

se encuentra descrita por Leonardo de Vinci y por Cardano (V. LIBRI, *Hist. des mathem. en Italie*, N. II del vol. IV), y especialmente por Cesariano, comentador de Vitruvio, en el cual (fólio 23), está descrita la máquina de vapor colipila

Finalmente Descartes en la *Dióptrica* (1627) pretende explicar la ley de la refraccion; muestra que el seno del ángulo de incidencia está, en el mismo medio, en constante relacion con el seno del ángulo, segun el cual es reflejado al atravesarlo, variando no obstante á medida que los mismos medios poseen mayor ó menor poder refrangente. Pero ya veinte años ántes (como sucede con todos los descubrimientos de Descartes) Willibrond Snell, geómetra holandés, habia descubierto aquella útil y sencilla ley, y la enseñaba públicamente, aun cuando su libro no se habia publicado todavía. Descartes sin hacer mencion de que Dedóminis fué el inventor de la teoría del iris, la desarrolló, explicando el arco exterior por medio de una segunda reflexion intermedia del rayo solar en el interior de la gota; y como á cualquiera ocurre preguntar: por qué esta luz refractada hiere el ojo en dos arcos solamente formando ciertos ángulos y con ciertos diámetros, en lugar de extender su prismático brillo á todas las gotitas de las nubes, contestó que despues de refractar y reflejar en la gota, ningun foco de luz conserva el paralelismo en sus rayos, ni por consecuencia densidad suficiente para producir sensacion en nuestra vista, excepto los dos que forman estos ángulos con el eje que va desde el sol al punto diametralmente opuesto, donde aparecen los dos arcos.

Se estudió la perspectiva para dar impulso á las bellas artes; Alberto Durero enseñó con bastante acierto, y Baltasar Peruzzi de Siena mostró que era un profesor en las decoraciones para la *Calandria* de Bibiena. Solo Italia tuvo escritores de esta ciencia, tales como Pedro de la Francesca de Borgosansepolcro, despues Daniel Bárbaro de Venecia, que escribió de ella un tratado completo (1568, Barrozi, Ignacio Danti y otros; pero hasta Guido Ubaldo, marques del Monte (1600), no se expusieron bien ni se generalizaron los principios geométricos que comprende.

El médico inglés Gilbert, que, segun dice fray Pablo, es, fuera de Vieta, el único que escribió algo nuevo en el siglo XVI, compuso un tratado *Deliman*, donde dió á luz teorías que ahora van adquiriendo crédito, siendo enteramente suya la hipótesis del magnetismo de la tierra.

CAPÍTULO XXXVII

Naturalistas y médicos.

El portentoso genio de Aristóteles recogió tantas noticias y con tan poderosa sintesis, que á pesar de tantos siglos como han trascendido, todavía es el jefe de los maestros de ciencias naturales. ¡Qué inmensa distancia entre el genio suyo y las compilaciones de Ateneo, Oppiano, Eliano, y aun también las de Plinio! Estos eran literatos, pero no naturalistas; sin embargo ellos fueron, y mayormente Eliano, los mas

estimados en la edad média: los que siguieron sus huellas cometieron muchos errores porque estudiaban rarezas y milagros, mas bien que las leyes comunes; y no comprendían que las causas de los fenómenos extraordinarios no pueden encontrarse sino en el exámen de los ordinarios; hubieran creído que se empequeñecía el físico que hubiere estudiado la caída de una piedra ó el abrir de una rosa, y que deliraba el que dijese que regían leyes uniformes tanto al nuestro como á los demas planetas, á la rotacion del sol, y al latido de las arterias. Por consecuencia, desconociendo como desconocían las relaciones de las cosas, consideraban todavía la naturaleza como una serie de prodigios. Así fué como la vieron Isidoro de Sevilla, Alberto Magno, Manuel Filo, Vicente de Beauvais, y otros compiladores que no estudiaban la naturaleza sino los libros. Pero entonces sin embargo principió á abrirse camino el espíritu de la recta observacion. La magia y la medicina taumatúrgica buscaban las partes mas extrañas y recónditas de las plantas; y así el error mismo era quien obligaba al análisis (1). Salviani de Civita di Castello trató de ictiología en el siglo XVI: Rondelet, primer maestro de anatomía en Montpellier, llamó á exámen los antiguos asertos, puso los cimientos de la distribución metódica que se ha seguido hasta hoy, y bien poco en verdad puede añadirse á lo que dejó escrito sobre los peces del Mediterráneo. Le supera Belon, también Frances como él, que viajó por Levante y Egipto, de donde trajo multitud de plantas exóticas, y que reunió mas conocimientos nuevos que todos sus predecesores y contemporáneos juntos. Belon observó la gran conformidad de los tipos en la naturaleza, puso en comparacion el esqueleto de un hombre y el de un pájaro, designando con nombres comunes los partes semejantes; pensamiento atrevido en aquellos tiempos, y primer paso para demostrar la unidad de la composicion orgánica, de la que Aristóteles habia tenido idea teóricamente.

Conrado Gessner, de Zurich, compilador también como Wotton, Lonicer y otros, pero mas extenso y crítico que ellos, reunió sobre todas las partes de la historia natural las noticias antiguas y modernas aumentadas con las suyas propias: fué copiado por Aldrobando, compendiado por Johnston, y plagiado por muchos sin citarle. Cuvier (2) le aclama fundador de la zoología moderna. Aunque hoy nadie le lee, no se puede sin embargo dejar de consultarle por ser el resumen de todos los libros prece-

(1) Porta enseña todavía que «varii sunt plantarum bulbi, qui animalium testes mentiuntur, praesertim luxuriosorum. Natura hominum generationi satagens, hac testiculorum imagine ad vires veneras, ad conceptum, ad prolem eas valere significavit...» Libro IV, cap 18 y cap. 1: «Plantarum partes scorpionem integram representantes, ad ejus morsus valeres.» Y lib III, cap. 51: «Fructus uterum referentes et fructuum involucre, ad uterum et puerorum involucre, sive secundinas, valere.» Y así *passim*.

(2) Curso de historia de las ciencias naturales.

dentos, y por comprender los primeros resultados de la ciencia moderna; él constituye el paso de la edad de la compilacion que concluye á la de la observacion que comienza. No estableció clasificaciones naturales (1), pero frecuentemente señala las analogías entre los seres; considera cada uno de los animales segun los nombres que tienen en las varias lenguas, las filológicas afinidades de los mismos nombres con sus cualidades, y su significado en el lenguaje tanto propio como figurado; el aspecto, el país, las acciones naturales, las costumbres, el instinto y los usos para que sirven, tratando aparte de los alimentos que nos proporcionan, y de los medicamentos de que nos proveen: trabajo vastísimo que revela una imaginacion práctica en las clasificaciones enciclopédicas. Fué el primero que fundó un gabinete de historia natural; pero á pesar del descubrimiento de la América, pocos animales añadió á los ya conocidos.

El Boloñés Ulises Aldrobando siendo muy joven todavía, huyó de la casa paterna para viajar y hacer observaciones: y despues de haber consumido su rico patrimonio en los viajes y en buscar rarezas y objetos de arte, pagó 200 ducados por espacio de treinta años á un pintor de animales, además de hacer lo mismo con muchos dibujantes y grabadores. Fué también ayudado espléndidamente por el Senado de su patria, el cual habiendo recibido como legado su biblioteca y su riquísimo museo, hizo grandes gastos para terminar la compilacion y la impresion de su *Historia natural*, que componia trece volúmenes en fólio. Las partes concluidas por el autor y consideradas como las mejores son la ornitología y la entomología con buenas tablas en madera, y sucintas aunque exactas descripciones; pero siguiendo el gusto erudito de su tiempo, las llena de citas poéticas, mitológicas y heráldicas, y mezcla sus observaciones con sus recuerdos, y verdades naturales con las invenciones de los hombres. Al orden alfabético de Gessner substituyó otro sistemático, pero en él introduce todas las especies que creó la fantasía. Buffon dijo muy acertadamente que aquella obra podria reducirse á una décima parte, pero esta no despreciable.

Muchos en tanto se aficionaban á estos estudios, y como verdadero modo de perfeccionarlos, se concretaban á algunas partes especiales. Fabio Colonna se dedicó á las conchas, uniendo la observacion á la erudicion, y trató principalmente de la púrpura; el Novares Olina de las aves; Tomas Mouffet de los insectos, mientras que Marcgraf y otros recogían tesoros de nuevos individuos en los países remotos. Posteriormente (1653), Juan Johnston, Escocés, que vivía en Silesia, compilaba cuanto hasta entonces se sabía sobre esta ciencia, y unió láminas en cobre á su trabajo. Carlos de l'Ecluse (*Clusius*)

(1) Pero en las *Icones animalium* distingue los cuadrúpedos mansos y los fieros; los primeros los divide en dos órdenes y los otros en cuatro.

Aldrobando.
1527-1605.

1599-1668.