

batar cuanto existe sobre la superficie de la tierra? Tales eran los absurdos que nacían de no conocer que también el aire tiene gravedad. Por esto prevaleció la teoría que llevaba el nombre de Tolomeo; los Arabes, veneradores de los nombres, nunca dudaron de ella (1); algunos Cristianos que sostuvieron lo contrario fueron oídos: verdad es que tampoco fueron condenados.

Como los antiguos étnicos tenían por dogma que Dios había creado la tierra como punto de expiación para los hombres, que en una vida anterior habían pecado, sacaban la consecuencia de que todos los cuerpos celestes estaban á su servicio, y ella fija en el centro como reina, recibía luz, calor y belleza. El Génesis por el contrario demostraba que el hombre fué la última obra de Dios, por cuya razón las demás no fueron dispuestas para él, y que Dios descansó al séptimo día para dar lugar á que lo creado obrase del modo que él lo tenía ordenado (2). En la contemplación, pues, de la disposición de los cielos, ningún dogma inducía á creer que la tierra estuviese quieta ó girase; pero se podía libremente buscar el medio que estuviese más en armonía con la perfección de las obras divinas y con la sencillez de medios que atestiguan la sabiduría reguladora. Por esto á cada momento se dejaba oír una voz que reanimaba la idea pitagórica, y en los claustros y entre los prelados se enseñaba esta doctrina sin escándalo. Si bien es verdad que algunos pasajes de la Escritura aluden é indican la estabilidad de la tierra, también lo es que todos los Católicos saben que no ha sido escrita para satisfacer la curiosidad del hombre; San Agustín había dicho que: « Si cualquiera demuestra con argumentos verdaderos algo respecto de la naturaleza de las cosas, nosotros demostraremos que no está en contradicción con la Sa-

(1) En la astronomía de Ulugh beygh, cuyas tablas fueron traducidas por Sedillot, aparece que la trigonometría de los Tártaros era la misma que la de los Arabes y sus teorías astronómicas las mismas que las de Tolomeo, un tanto mejoradas en lo que concierne á las constantes. También en este fragmento de Calovini se halla algo parecido á la atracción de Newton: « Algunos discípulos de Pitágoras sostenían que la tierra giraba continuamente y que el movimiento de las estrellas era una mera apariencia, producida por la rotación del globo; otros suponían á la tierra suspendida en mitad del universo y á igual distancia de todos los puntos y atraída por el firmamento, de modo que permanecía en perfecto equilibrio; y así como el imán por su propiedad natural atrae el hierro, del mismo modo el firmamento atrae al globo terráqueo, que sintiéndose atraído de todas partes por igual fuerza, permanece suspendido en el centro. »

(2) En el Zohar, el más famoso de los libros cabalísticos, que, aun suponiendo falsos los antiguos orígenes, no puede haberse escrito antes del siglo XIII, se lee en su tercera parte: « En el libro de Chamuna el Viejo, se aprende por medio de difusas explicaciones que la tierra gira sobre sí misma á modo de un círculo; unos están en su parte superior, otros en la inferior; todas las criaturas cambian de aspecto según el aire del lugar que ocupan, sin embargo que conservan la misma posición: hay países que tienen luz al paso que otros están sumidos en las tinieblas; mientras para éstos es de día para aquellos es de noche; y hay países en los que es de día constantemente, ó á la menos dura la noche pocos instantes. »

grada Escritura (1), » y Santo Tomás, « que causa gran daño sostener ó negar cual si perteneciese á la santa doctrina, lo que es indiferente á la doctrina y á la piedad (2). »

Nicolas de Cusa, que preconizó el sistema pitagórico (3), fué hecho cardenal. Nicolas Copérnico, de Thorn en Prusia, que había pasado á Bolonia con objeto de que le enseñase la astronomía Domingo Mazia, obtuvo una cátedra de esta ciencia en Roma, donde estaba muy en boga, pues ya se pensaba en la reforma del calendario; y prelados insignes le animaron á hacer público su sistema. Llegó Copérnico á él por medio de la hipótesis, fuente de los principales descubrimientos; echando mano más bien que de áridos racionios de argumentos metafísicos, pues la naturaleza obra siempre por los medios más sencillos; y en ninguna parte aparecen más estrechamente unidas la belleza y la sencillez que en el sistema pitagórico. La esfera, dice, es la más perfecta de las figuras; luego el mundo es esférico, esféricos los planetas, y circulares sus movimientos, pues solo el círculo puede producir períodos regulares. Los cuerpos celestes (otra hipótesis) son tanto mayores cuanto es mayor la órbita que tienen que recorrer. Presentaba también como hipótesis la gravitación ó sea la atracción de la materia, extendiéndola acaso también á los cuerpos celestes (4).

No inventó, pues, pero coordinó la doctrina pitagórica como convenía á hombres sabios, y con tal sencillez que los progresos de los conocimientos no necesitaron más para poder dar cuenta de los nuevos fenómenos observados. La rotación diurna explicaba la singular armonía de los astros, irregularmente esparcidos por el cielo, de distinta naturaleza, y sin embargo unidos para hacer una revolución común: la revolución anual excluye las detenciones y el retroceso; además de esto se descubrió el medio de medir la distancia relativa de los planetas al sol, mediante una inmensa triangulación que tiene por base el eje de la órbita terrestre: hecho inaccesible á la antigua astronomía. De los sencillos movimientos del Ecuador de la tierra depende la lenta variación de las estrellas declinando ó ascendiendo.

Dedicó Copérnico sus *Revoluciones de los orbes celestes* (1543) á Paulo III, y en la dedicatoria apellida absurda la creencia de la inmovilidad de la tierra, y « si cualquiera necio, dice, desprovisto de conocimientos matemáticos, pretende condenar mi obra por no estar conforme con algún pasaje de la Escritura, porque él se empeña en que no lo esté, despreciaré sus

(1) Lib. I del Génesis.

(2) Omp. X, 31.

(3) Creía además que la tierra, del mismo modo que el sol, se movía al rededor del polo del mundo, que es incessantemente variable. Véase CLÉMENT, *Jordan Bruno y Nicolas de Cusa* 1817, p. 97.

(4) « Gravitationem esse affectionem, non terrae totius, sed partium ejus propriam, qualem soli etiam et luna, ceterisque astris convenire credibile est. »

vanos ataques... Lactancio ha dicho mil necesidades sobre la forma de la tierra, pero en asuntos de matemáticas solo pueden escribir los matemáticos. » Contra los juicios falsos y las injurias de los calumniadores pidió protección al jefe de la Iglesia, con tanto mayor motivo cuanto que la Iglesia podía sacar gran utilidad de sus indagaciones acerca de la duración del año y los movimientos de la luna. Apenas vió su obra la luz pública, Copérnico murió; pero en el mismo año Celio Calcagnini probó *quod caelum stet, terra autem moveatur*. En 1584 Diego de Estúñiga, ilustre teólogo agustino de Salamanca, publicó un comentario de Job, aprobado según costumbre y dedicado á Felipe II, en el que al explicar el versículo *qui commovel terram de loco suo*, dice: « Este difícil pasaje puede ilustrarse con la sentencia de los pitagóricos, que la tierra se mueve naturalmente, pues de otro modo no es posible explicar el movimiento de las estrellas, discordantes, ya por su velocidad, ya por su lentitud... En nuestra época, Copérnico ha explicado de un modo semejante el curso de los planetas, y sin ningún género de duda, mejor que con la *Sintaxis* de Tolomeo, se ha venido en conocimiento por medio de su doctrina de la posición que ocupan los planetas. Ningún pasaje de la Escritura indica tan claramente la inmovilidad de la tierra como su movilidad el que aducimos de Job (1). » Mucho antes que todos estos Juan Alberto Widmanstad, hallándose en Roma en 1533, y en presencia de Clemente VII, de dos cardenales y de otros ilustres personajes expuso el sistema pitagórico, y el papa le hizo por ello merced de un bellissimo códice griego de la obra *De sensu et sensibili* de Alejandro Afrodiseo, que ahora existe en Munich, y en el cual él mismo hace mención de este hecho.

Miente, pues, quien suponga á la Iglesia enemiga de una doctrina que no la ofendía. Sin embargo, se propagaba con lentitud, porque era contrariada por el testimonio de los sentidos y por las preocupaciones de los sabios á quienes desagradaba olvidar lo aprendido y renegar de la fe de Tolomeo y de Aristóteles. Procuró conciliar esta diversidad de intereses el Danes Tycho Brahe, que en el observatorio de Uranienburgo, que Federico III construyó para él, con-

Tycho
Brahe.
1546-
1601.

sumió veinte años de su vida en estudiar el cielo con recursos muy superiores á los que Copérnico tuvo. Según él, los cinco planetas giran al rededor del sol, pero el sol y la luna giran en torno de la tierra; sistema que conciliaba efectivamente los extremos, pero que alcanzó poca fortuna, pues los que se inclinaban á la autoridad, permanecían con Tolomeo, y los que estudiaban, se adherían á Copérnico.

Tycho, sin embargo, figura entre los grandes hombres, y entre los desgraciados. Lleno de superstición, y astrólogo alquimista, inventó un nuevo elixir, y á fuerza de hacer contorsiones y aspavientos quería pasar por mago. El enlace que contrajo con una hija del pueblo acabó de enemistarlo con su familia. En cuanto á su ciencia, dirémos que las disputas entre los tolomeístas y los modernos no podían decidirse sino mediante nuevas observaciones, pues las precedentes explicábanse igualmente en los dos sistemas: y esta es la misión que se impuso Tycho Brahe. Fijóse y notó primeramente la decreciente oblicuidad de la eclíptica, descubrió mucha desigualdad en el movimiento de la luna y determinó sus leyes, que es una de sus mayores glorias; demostró mediante la paralaje de los cometas, que estos estaban más allá de la órbita de la luna, y que por tanto los cielos no eran esferas sólidas y transparentes; y le ocurrió la idea de los eclipses de aquellos al rededor del sol; hizo la primera tabla de refracciones, comprensiva solo de 45° de altura, pues á mayor elevación la refracción solo producía efectos insensibles antes que se descubriese el telescopio. Mas notable es el catálogo de setecientas setenta y siete estrellas, el primero que emprendieron los modernos, al que Kepler añadió doscientas veintitres en vista de los manuscritos de Tycho. Hacíanse todas estas observaciones con instrumentos fuera del meridiano, acomodadas al fatigoso método de las distancias: tampoco se habían aun aplicado las lentes á los instrumentos de medida; por lo que es más notable la exactitud de sus cálculos (1).

Iluminar el sendero de esta ciencia y reducir á ciencia las hipótesis, es lo que constituye el mérito de Galileo y de Juan Kepler, natural de Weil. El que estudia á Kepler no podrá menos de sorprenderse del sentimiento religioso que brilla en todos sus descubrimientos. No me refiero únicamente á las plegarias ni á las aspiraciones con que comienza regularmente ó acaba todos sus trabajos, ó se interrumpe gozándose en un descubrimiento, porque en todos su desvelos se advierte el devoto pensamiento que le animaba de hacer que en todas las partes del mundo reinase una perfecta armonía, pues un ser altamente bueno, inteligente y perfecto no podía mostrarse de otro modo en sus

1571-
1631.
Kepler.

(1) Kepler añadió también al catálogo de Tycho las estrellas australes, cuyas distancias angulares habían sido medidas en Java y Sumatra por Federico Houtman y Pedro Teodori.

obras. Por medio de su maestro Moestling llegaron á su noticia las hipótesis de Copérnico y las afirmó con esa fe que caracteriza toda su vida literaria, pidiendo á Dios que le ayudara á hacer algun descubrimiento grandioso que las comprobase, y atestiguará la infinita sabiduría y el poder del Creador.

Al principio siguió los métodos metafísicos de Aristóteles, la armonía de los números de Pitágoras y las ideas de Platon respecto de las formas absolutas y architépicas, por lo que creyó ver en ellas su *armonía universal*, como si Dios hubiese querido, en el orden mundano, facilitar una demostración figurada de la Trinidad con el sol, las estrellas y el sistema planetario. Después le pareció que Dios, al ordenar los planetas entre sí, tuvo presente los cinco poliedros regulares, por lo que estableció que los espacios que mediaban entre las órbitas de los planetas fueron marcados por el Creador con arreglo á las mismas formas regulares; el cubo entre Saturno y Júpiter, el tetraedro entre Júpiter y Marte, entre este y la tierra el dodecaedro, el icosaedro entre la tierra y Venus, y entre esta y Mercurio el octaedro; y que cada planeta impulsado por su alma motriz giraba en una órbita, necesariamente circular, porque esta es la única forma perfecta y la única digna de las inteligencias que los mueven. No tardó en sospechar que esta misma armonía universal podía existir, no en los seres mismos sino en ciertas relaciones armónicas. Abandonando entónces las formas absolutas, se dedicó á inquirir sus proporciones, internándose en unos campos de los que salió hecho creador de la moderna astronomía.

Supuso en primer lugar que no podían ser puramente arbitrarias las distancias medias que separaban á los planetas del sol; pero por mas que procuró hallar una relación entre los rayos vectores, siempre se equivocó en la proporción; sin embargo, tal convicción tenia, que aseguraba que se encontrarían planetas intermedios no descubiertos todavía, como dos siglos después sucedió con el descubrimiento de las asteroides. Supuso después una proporción entre la longitud de los radios y las épocas de las revoluciones planetarias; y al cabo de veintidos años de obstinados ensayos fijó la insigne ley de que: *Los cuadrados de los tiempos de las revoluciones son proporcionales á los cubos de los mayores ejes planetarios*. Tan persuadido estaba de la armónica disposición del universo, que bastó el descubrimiento de esta ley para que el sistema de Copérnico triunfara de los de Ptolemeo y Tycho.

Seguendo las observaciones de este último, calculó las posiciones sucesivas de Marte, y hallándolas rebeldes á la teoría tan generalizada entónces de la redondez perfecta de las órbitas, se atrevió á negarla, y por sus observaciones vino en conocimiento de que Marte estaba, ora mas lejos, ora mas cerca del sol, que su celeridad no era uniforme, pero si proporcionada á

la distancia que le separa de él; y concluyendo que las órbitas eran ovales. La expresión regular de esta curva fué para él un arcano hasta que descubrió la segunda ley: *Las órbitas de los planetas son elipses, y uno de sus focos lo ocupa el sol*.

Quedaba por descubrir la relación entre el crecer y decrecer de la celeridad angular de un planeta y de sus rayos vectores; y con ayuda de los principios del cálculo infinitesimal llegó á la tercera ley de que: *Las áreas descritas por los rayos vectores de los planetas están siempre en proporción del tiempo que emplean en describirlas*.

Segun esto colocaba el sol en el centro del mundo: al rededor de él los planetas, á distancias armónicamente crecientes, describen elipses que tienen un foco comun moviéndose todos en un mismo sentido, que es el movimiento que traza el sol al rededor de su propio eje: aun las variaciones de arco y de tiempo obedecen á una ley comun y positiva; y de todo esto se desprende una armonía universal que solo podría provenir de una voluntad ordenadora. Temió ver por tierra su sistema cuando se divulgó que Galileo habia descubierto cuatro nuevos planetas; pero al saber que eran las lunas de Júpiter, halló nuevos argumentos en pro de la sabiduría del Creador, que si bien habia dotado á aquel planeta de cuatro satélites, al paso que de uno solo á la tierra, era prueba de que este no era el cuerpo mas importante de nuestro sistema solar.

Sus descubrimientos, pues, tenían por base la misma idea; todo le parecia inspiraciones supremas, que convertia con himnos al Eterno Geómetra (1). El *Organo* de Bacon, los experimentos, las inducciones, ¿daban acaso medios para tales descubrimientos, ó los proporcionaban las hipótesis, sin obstinación y prudentemente empleadas? Decíase á Copérnico: « Si fuera cierta vuestra teoría, Venus tendría las mismas fases que la luna, lo que no es exacto. » Y Copérnico respondia: « Tenéis razón, no sé qué decir, pero Dios nos hará la merced de que se halle alguna contestación, » y en efecto, se halló. No fué la experiencia la que condujo á Euler á descubrir que, á pesar de las variaciones de la inclinación de la eclíptica, esta no se confundirá nunca con el Ecuador: y muchos siglos serian menester para llegar á ver que los trópicos se separaban de nuevo. Y precisamente de aquellas causas finales que el canciller inglés vilipendia, dedujo Kepler sus grandes ideas, persuadido de que debía ser así, porque así era racional que fuese.

(1) Véase BUCHEZ. *Essai d'un traité complet de philosophie*, etc. II, 190. Bello es oír las mismas expresiones de Kepler: « Hace ocho meses que veo la luz... hace algunos días que contemplo el mas admirable sol... Me asaltó esta idea el 8 de marzo de 1618; mal calculada, la rechacé como falsa, pero me asaltó con nuevo vigor el 15 de mayo, y dispuse todas mis dudas... Confieso haber robado los vasos de oro de los Egipcios para hacer con ellos á mi Dios un tabernáculo lejos de los confines del Egipto. »

La tercera ley especialmente parece imposible que reconozca por origen observaciones y conocimientos anteriores. Las distancias medias entre los planetas y el sol y las épocas de sus revoluciones deben estar reguladas segun una analogía universal, comparándola con los cuerpos geométricos regulares ó con los intervalos de la escala tónica, y al cabo de diez y siete años descubrió que los cuadrados de los tonos están en proporción de los cubos de los grandes ejes de las órbitas.

Con hipótesis de igual naturaleza halló que la órbita lunar está constantemente inclinada hacia el plano de la eclíptica; y si bien repugnaban esta doctrina las observaciones precedentes acerca de las mayores latitudes de la luna y la oblicuidad de la eclíptica, no quiso abandonar su suposición, que un siglo mas tarde se demostró que era el resultado necesario del peso universal.

El mismo publicó todos los errores y los falsos juicios que le condujeron al descubrimiento de la verdad; y causa asombro oírle referir las tentativas á que debió sus dos grandes conquistas; que la órbita de Marte es una elipse, en uno de cuyos focos se halla el sol, y que el tiempo empleado en describir un arco es proporcional al espacio que media entre la curva y dos líneas rectas tiradas desde el sol á las extremidades del arco. Estas leyes y las exactas nociones sobre la gravitación que se encuentran en aquella obra, hacen que se le considere como precursor de Newton y Laplace, y fundador de la mecánica celeste. Si bien fué afortunado al hacer semejantes descubrimientos, lo mereció tanto por su constante trabajo como por la ingenuidad con que exponia sus hipótesis, aun cuando estuviesen en contradicción con los nuevos conocimientos. De este modo descubrió las leyes naturales que Newton debia explicar después y demostrar teóricamente como resultados necesarios de una fuerza única.

Por distinta senda caminaba Galileo Galilei de Pisa, que empleaba para descubrir la verdad los instrumentos y una minuciosa observación y colocaba á la ciencia en su verdadero camino, no admitiendo ningun hecho sin previo examen (1); por lo cual le declaramos sin vacilar

Galileo.
1564-
1642.

(1) En la siguiente carta dirigida á la duquesa de Toscana trató Galileo de señalar los límites de la autoridad y de la experiencia. « Querria que la autoridad de las Sagradas Escrituras hubiese tenido por objeto inculcar principalmente á los hombres aquellos artículos y proposiciones que siendo superiores á la inteligencia humana, no podian ser creíbles para nosotros por otra ciencia ni por otro medio mas que por boca del mismo Espíritu Santo... Pero no me parece necesario creer que aquel mismo Dios que nos ha dotado de sentidos, raciocinio y entendimiento, haya querido anular el uso de estos, dándonos por otro medio las noticias que por ellos podemos adquirir; de manera que aun en aquellas conclusiones naturales que se presentan á nuestra vista y á nuestro entendimiento sacadas de la juiciosa experiencia ó de las demostraciones necesarias, debamos prescindir del sentido ni de la razón... Me parece que en la resolución de los problemas naturales no debería comenzarse por la autoridad de los lugares de la Escritura, sino por la experiencia y las demostraciones necesarias, porque procediendo del Verbo Divino tanto la Sagrada Escritura como a naturaleza, aquella como dictada por el

T. Y.

fundador de la filosofía de las ciencias, y comprendemos lo que queria decir cuando aseguraba que habia estudiado la filosofía mas años que meses las matemáticas. Rechazar toda autoridad, preferir la experiencia á los argumentos, no querer buscar la ciencia de las cosas, ni nada mas que la pura verdad, sometiéndola al cálculo y exámen geométrico, conservarla, *madre de los descubrimientos*, y camino de la verdad, porque la lógica puede demostrar lo descubierto, pero no encontrar nada; tal es su método, con el cual practicaba lo que Bacon redujo después á teoría y que apenas aplicó. Se dedicó por tanto á multiplicar la fuerza y precisión de los sentidos por medio de los instrumentos: suya es la invención del termómetro, aunque no tomó en él un punto de partida; suyas son tambien la del compas de proporción y otros instrumentos, con que se preparó á sus descubrimientos celestes. Se dedicó con una constancia admirable á hacer aplicación de sus descubrimientos: hallado ya el isocronismo del péndulo, se sirvió de él para medir las pulsaciones de las arterias y el tiempo; aplicó sus teoremas geométricos á las máquinas y á las fortificaciones, respecto de las cuales escribió una obra que ha quedado inédita hasta nuestros días; estableció en la música por medio de ellos las leyes de la consonancia y disonancia, y las de los colores en el tratado que se ha perdido *De visu et coloribus*.

En la mecánica, que se hallaba en el mismo estado que en tiempo de Arquímedes, se vacilaba como Aristóteles: se decia que al salir la bala del cañon describe dos lados de un paralelogramo: Tartaglia lo negaba; pero era para sostener que la recta descrita al salir, y la que forma al caer, son tangentes de un arco de círculo. Viendo Cardano que la fuerza necesaria para sostener un peso sobre un plano inclinado es cero en otro horizontal, é igual al peso en otro perpendicular, dedujo que aquella fuerza varia en razón directa del ángulo que forma el plano con el horizonte. Benedetti de Turin tuvo mejores ideas; atribuía la fuerza centrífuga de los cuerpos á su tendencia á moverse en línea recta; determinó la ley del equilibrio por la palanca oblicua, y comprendió el movimiento compuesto (1). Pero Galileo fué el primero que estableció verdaderos principios en la *Ciencia mecánica*, tratando de la estática y de la dinámica en la *Nueva Ciencia*; y á su teorema del equilibrio de los pesos desiguales y de las velocidades virtuales, es deudora la mecánica del éxito de sus esfuerzos contra la debilidad y el exceso.

Espíritu Santo y esta como exactísima ejecutora de las órdenes de Dios... parece que aquello que los afectos naturales ó la sensata experiencia nos pone á la vista ó nos enseñan las demostraciones, no debe ser de manera alguna puesto en duda ni menos condenado, porque algunos lugares de la Escritura presentan diferente sentido, pues no todas las palabras de la Escritura obligan tanto como los efectos de la naturaleza, etc. »

(1) Véase MONTUCLA, p. 693.

27

En la dinámica se decía con Aristóteles que la caída de los cuerpos se acelera en razón directa de su peso, é inversa de la densidad del medio; hasta que Galileo halló con la experiencia mas bien que con los teoremas, que en el vacío caerían con igual velocidad el algodón y el plomo, y descubrió la ley de la aceleración de los cuerpos y de su descenso por los planos inclinados; manifestando que se necesitaba para mover un peso una fuerza mayor que el obstáculo, ó suplirla con una mayor velocidad: trató también de la rosca, de la palanca, de la resistencia de los sólidos y del choque. Después explicó por medio del raciocinio que los espacios recorridos por los cuerpos en su caída están en proporción con el cuadrado del tiempo, y se aumentan siguiendo una progresión de números impares, y que el espacio entero es la mitad del que hubieran corrido, si desde el principio tuvieran la velocidad final.

De estas reglas del movimiento acelerado y retardado dedujo colorarios de capital importancia. Si bien el principio del movimiento compuesto se halla indicado en Aristóteles, é implícito en los razonamientos de otros autores de mecánica, ninguno de los modernos parece haberse servido de él, hasta que Galileo le empleó para demostrar que es parabólico el movimiento de los proyectiles; con lo cual debió también comprender la desviación curvilínea causada por las fuerzas que obran en tiempos infinitamente pequeños. Manifestó que al caer los cuerpos por un plano inclinado, emplean tanto tiempo como cayendo de igual altura; examinó la relación de la duración de las vibraciones entre péndulos de desigual longitud; pero sin llegar á la precisión geométrica, y desarrolló un principio nuevo sobre la resistencia de los sólidos á la fractura de sus partes, que fué orgullosamente rechazado por Descartes, pero que hoy está admitido.

¿Qué físico ha obtenido mas laureles en la dinámica? Y sin embargo sus raciocinios son aun mas admirables que sus descubrimientos, así como lo son también el enlace y elegancia con que expone sus ideas, aunque alguna vez se hace prolijo, los métodos que descubrió y los errores que corrigió (1). Kepler fué uno de aquellos grandes hombres que consiguieron arrancar á la naturaleza importantes verdades, pero no descubrir un método ni guiar á otro, al paso que Galileo fué grande mas que por los descubrimientos que hizo, por los que indicó.

Mucho le hubiera agradado estar conforme

(1) Por mas que los Ingleses adoren por patriotismo á Bacon y á Harriott, su lealtad sin embargo los obliga á guardar grandes deferencias á Galileo, como puede verse en su Vida escrita recientemente por Drinkwater Bethune en la *Introduction of the literature of Europe*, etc., de Hallam en la *Preliminary dissertation to Encyclop. britan.*, de Playfair, el cual dice que « de todos los escritores que vivieron en la época en que el espíritu humano se desembarazaba apenas de las trabas de la ignorancia y de la barbarie, Galileo fué el que mejor cultivó la verdadera filosofía, y permaneció mas puro en medio de aquel contiguo del gusto, de los pensamientos y de las opiniones. »

con el sistema de Copérnico, á fin de debilitar la autoridad de Aristóteles, pero no creyó en él hasta que no llegó á una edad madura. El mismo dice: « Había yo concluido la filosofía, cuando vino á Rostock un tal Cristiano Vurstizio, discípulo de Copérnico, que dió unas cuantas lecciones sobre el sistema de este en una academia á que acudía un numeroso auditorio. Yo creí que la mayor parte cederían al atractivo de la novedad, y convencido de que tal sistema había nacido de la cabeza de un loco deseoso de celebridad, no quise asistir á la academia. Pregunté á algunos de los concurrentes, y todos me dijeron que iban á ella para divertirse. Uno solo me aseguró que nada tenía de ridículo; y como yo le conocía por hombre juicioso y reservado, sentí haber perdido las lecciones de Cristiano, y preguntaba á los partidarios de Copérnico si siempre habían tenido la misma opinión. Todos me aseguraban que habían seguido lo contrario por mucho tiempo, y que solo la fuerza de los argumentos les había hecho variar. Les hice objeciones en contra, y al oír sus respuestas me convencí de que no habían adoptado aquellas ideas por ignorancia ni ligereza. Por otra parte, cuando preguntaba á los peripatéticos y partidarios de Tolomeo si habían leído á Copérnico, me convenía de que no, ó de que no le habían comprendido. Principié por tanto á creer que cuando un hombre repudia una opinión que ha mamado con la leche y que es comun al mayor número, para abrazar otra que cuenta pocos prosélitos, anatematizada por las escuelas y tenida por una paradoja, debe haber sido impulsado y casi violentado á tal adhesión por argumentos irresistibles; y me entró gran deseo de conocer la cuestión á fondo (1). » Sin embargo, aun después de convencido de que aquel sistema era el verdadero, no se atrevía á profesarle ostensiblemente por miedo de las burlas con que, entonces como ahora, persigue el vulgo á los que le aventajan (2). En realidad en Pisa no obtuvo mas que muestras de reprobación, y para librarse de ellas pasó á Padua, donde el gobierno consentía á las opiniones filosóficas la libertad que negaba á las políticas (3).

Como oyese que en Holanda se había encontrado un instrumento que aumentaba á la vista los objetos lejanos, estudió las leyes de la refracción, de tal modo que se convenció de que con un vidrio convexo y otro cóncavo colocados á los dos extremos de un tubo, se podía

(1) *Systema cosmicum*, Dial. II, p. 121.
(2) Escribió á Kepler en 1597: « Multas conscripsi et rationes » et argumentorum in contrarium eversiones, quas tamen in lucem hucusque proferre non sum ausus, fortuna ipsius » Copernici preceptoris nostri perterritus, qui, licet sibi apud aliquos immortalis famam paraverit, apud infinitos tamen » (tantus enim est stultorum numerus) ridendus et explodendus » prodii. » Kepleri ep., t. II, p. 69. Leipzig, 1718.
(3) Fabroni refiere que un mal intencionado denunció al Senado veneciano que Galileo vivía cometiendo adulterio con Marina Gamba; y aquel formidable Senado contestó que si era verdad, necesitaria nuevos recursos para sostener su familia, y en su consecuencia aumentó su pensión hasta 320 florines. Tuvo en efecto dos hijos y una hija fuera de matrimonio.

aumentar treinta veces mas el volumen de un objeto y regaló uno de estos instrumentos al Senado veneciano, recibiendo en cambio 1,000 florines mas de pensión. Es curioso leer con cuánto empeño querían todos aplicar el ojo á aquel instrumento, que después Demisiano llamó telescopio. Sirturi construyó otro y se subió á la torre de San Marcos para hacer observaciones, libre de la multitud; pero le vieron y subieron en tropel á mirar por el telescopio, y tuvo que dejarlos mirar por espacio de algunas horas; viendo lo cual y á fin de sustraerse á los curiosos, huyó de la ciudad (1). En breve aparecieron en Venecia gran número de fabricantes de anteojos muy buscados en todas partes por los aficionados á las novedades; pero Galileo los empleaba en cosas útiles, y diez meses después publicó el *Nuntius sidereus*, lleno de descubrimientos mas maravillosos que los hechos posteriormente con otros instrumentos mas perfeccionados (2). Vió que la superficie y contornos de la luna eran escabrosos, y supuso por tanto que tenía montañas, algunas de ellas mas altas que las nuestras, deduciéndolo de los di-

(1) *Del telescopio*, p. 486.
(2) En el colegio romano existen manuscritas (Código B, f. 43), algunas cartas de Galileo dirigidas al ilustre matemático y teólogo jesuita Cristóbal Clavio de Bamberg, uno de los reformadores del calendario. Copiamos la siguiente para manifestar cuán imperfectos eran los medios de que se valía en sus observaciones.

« Reverendísimo señor y venerable padre: » Ya es tiempo de romper el silencio que la pluma, mas bien que el pensamiento, ha guardado con V. R.; y lo rompo ahora que me hallo en mi querida Florencia por gracia del serenísimo G. Duque, que ha tenido la bondad de llamarme á su lado nombrándome su matemático y filósofo. No debo yo referiros las causas por que he dejado de escribirlos hasta hoy mientras he vivido en Padua; pero os aseguro que no se ha entibiado en mí aquel afecto que siempre he profesado á vuestras virtudes. Me visto en una carta que hace poco habéis escrito al señor Antonio Santini á Venecia, que en union de uno de vuestros hermanos habéis buscado al rededor de Júpiter con un antejo los planetas medicos, y que no habiais podido encontrarlos; lo cual no me admira, porque podría ser que el instrumento no fuese como se requiere ó que no estuviese bien fijo, circunstancia muy necesaria en atención á que teniéndole en la mano, aunque esté apoyado en la pared ó en otro sitio firme, el solo movimiento de las arterias, y aun el de la respiración, impiden que puedan observarse, especialmente por el que no los ha visto anteriormente y no ha adquirido, como suele decirse, un poco de práctica en el instrumento. Además de las observaciones escritas en mi juicio astronómico, he hecho otras muchas hasta que he visto á Júpiter en Occidente; después he seguido observando y le he visto en Oriente, y aun sigo observando. Últimamente he perfeccionado un poco mas mi instrumento, y se ven los nuevos planetas tan brillantes y distintos como las estrellas de segunda magnitud con la vista natural: así es que hará unos quince dias, queriendo probar cuánto tiempo podía verlos mientras aparecía la aurora, habian desaparecido todas las estrellas excepto la canícula, y aun los veía yo muy bien con el antejo; pero cuando estos desaparecieron, fui siguiendo á Júpiter para saber cuánto tiempo continuaba viéndole, y ya estaba el sol mas de 15° sobre el horizonte y todavia se veía á Júpiter, tan distintamente que estoy seguro de que siguiéndole con el antejo, se veria todo el día. Me ha parecido conveniente daros cuenta de todos estos particulares, para que no tengáis duda de la verdad del hecho si alguna vez la habéis tenido, asegurándoos que os afirmaréis en ella cuando yo vaya á veros. Solo os suplico, para no incomodaros mas, que me conservéis aquel afecto que hace tiempo me concedisteis, debiendo estar persuadido de que todo lo que tengo está á vuestra disposición. Beso la mano de V. R. deseándole felicidad.

» Florencia, 17 de setiembre de 1610.

» De V. R. Galileo Galilei. »

ferentes tiempos y grados con que reflejaban los rayos solares. Creía que los planetas eran cuerpos redondos como la luna, al paso que las estrellas fijas le parecían, no discos, sino cuerpos luminosos de que salían los rayos. En las pléyades cuenta mas de cuarenta estrellas; la vía láctea le parecía una multitud de estrellas, y lo mismo la nebulosa de orion. Descubrió al rededor de Júpiter cuatro astros menores que al dia siguiente habían cambiado de sitio, calificándolos de lunas (1); y de este modo fué descubriendo (2) aquel hermoso sistema que ofrece en pequeño la imagen del grande de que forma parte, y presenta á la vista de un solo golpe la disposición de partes que en el sistema planetario solo discernimos con la razón.

Tanto él como el mundo estaban maravillados de tan nuevos descubrimientos, y en vano trataba la envidia de desacreditarlos ocultándolos: notó que Venus tenía varias faces; atribuyó á la luz del sol reflejada en la tierra el color ceniciento de la parte oscura de la luna, y advirtió la extraña figura de Saturno que parecía tener alas, las cuales luego se vió no eran sino el anillo.

Para comprender la grandeza de Galileo, no hay mas que compararle con sus opositores. Los platónicos creían que el cielo se hallaba gobernado por fuerzas particulares que nada tenían de comun con la tierra; los peripatéticos habían formado á priori una astronomía, que desgraciado del que la combatiera; Clavio, doctísimo jesuita, dijo cuando oyó hablar de los satélites de Júpiter, que para verlos sería necesario hallar un instrumento con que fabricarles; Sizzi, astrónomo de Florencia, decía que no podían existir mas de siete planetas, porque solo tenía siete brazos el candelabro hebreo, y porque á los siete meses se halla formado el feto; se hacían mascaradas para ridiculizar y burlarse de los satélites de Júpiter: la corte de Francia enviaba regalos á Galileo, para que si hallaba nuevos astros los llamase borbónicos, del mismo modo que había llamado medicos á los otros; y cuando este dejando caer un cuerpo pesado de la torre inclinada de Pisa, se convenció de que era erróneo el teorema de Aristóteles, que proporcionaba la celeridad á los pesos, se promovió tal guerra contra él, que tuvo que separarse de aquella universidad.

Algunos se servían de las ideas de Galileo para impugnar la Escritura, y de aquí la persecución que sufrió aquel grande hombre, y que sirve no tanto como baldon de la Inquisición Romana, como para conocer aquella época. Damos por sentado que Galileo se había granjeado multitud de enemigos por la manera encarnizada con que trataba á sus adversarios,

(1) Á Peirese le ocurrió la idea ingeniosa de que sus apariciones y ocultaciones podían servir para determinar su distancia. Han sido refutados los que atribuyen á Harriott et descubrimiento de los satélites de Júpiter y de las manchas del sol.

(2) *Nescio quo fato ductus*, dice.