

es un deber y una honra el analizar la obra gigantesca traduciendo los párrafos fundamentales y así lo haremos al fin de nuestro trabajo. Bástenos decir aquí que el libro de *Revolutionibus orbium celestium* demuestra matemáticamente la situación del Sol en el centro del sistema planetario y el doble movimiento de rotación diurna y de traslación anual de la Tierra, en suma, los principios de la astronomía moderna tales como los estudios personales de Copérnico nos los presentaron en el capítulo precedente. Así se afirmó por la primera vez la realidad de la constitución física del universo velada hasta entonces bajo las apariencias. Sin embargo, justo es advertir que se había pensado en esa realidad antes de Copérnico.

CAPITULO VII

EL VERDADERO SISTEMA DEL MUNDO ADIVINADO ANTES DE COPÉRNICO

Conjeturas de los antiguos sobre la posibilidad del movimiento de la Tierra. — Hipótesis pitagóricas. — Discusión de la rotación y de la traslación seguida por Aristóteles y Ptolomeo. — Ideas de Platon, Ciceron, Plutarco, etc.

Hé aquí lo que leía yo ayer en el *Diccionario filosófico* de Voltaire :

« Creo haber creído en otro tiempo que Pitágoras había aprendido entre los caldeos el verdadero sistema celeste, pero ya no lo creo. A medida que adelanto en edad, dudo de todo.

« Sin embargo, Newton, Gregori y Keil atribuyen á Pitágoras y á los caldeos la honra del sistema de Copérnico, y últimamente M. Lemonnier insiste en ello : yo cometo la imprudencia de seguir otro camino.

« Y una de mis razones es esta : si los caldeos hubieran sabido tanto, jamás se hubiera perdido tan hermoso

é importante descubrimiento, sino ántes bien se habria trasmitido de siglo en siglo, como las asombrosas demostraciones de Arquímedes.

« Otra razon es que se necesitaba una instruccion mas profunda que la de los caldeos para contradecir lo que veian todos los hombres y todas las apariencias celestes; y que no solo era preciso hacer experiencias mas atentas, sino valerse de las matemáticas mas profundas y apelar al indispensable auxilio de los telescopios, sin los cuales era imposible descubrir las fases de Vénus que demuestran su curso en torno del Sol, y sin los cuales tambien era imposible ver las manchas del Sol que demuestran su rotacion en torno de su eje casi inmóvil.

« Otra razon no ménos poderosa es que entre todos los que atribuyen á Pitágoras tan bellos conocimientos, ninguno nos dice positivamente de lo que se trata.

« Diógenes Laercio que vivió novecientos años despues de Pitágoras, nos dice que segun este gran filósofo el número Uno era el primer principio y que de Dos nacen todos los números; que los cuerpos tienen cuatro elementos: el fuego, el agua, el aire y la tierra; que la luz y las tinieblas, el frío y el calor, la humedad y lo seco se hallan en igual cantidad; que no se debe comer habas; que el alma está dividida en tres partes; que Pitágoras habia sido anteriormente Æthalide, luego Euforbio y luego Hermitimo y que este grande hombre estudió la magia á fondo. Nuestro Diógenes no dice una palabra del verdadero sistema del mundo atribuido á aquel Pitágoras, y preciso es confesar que media larga distancia entre su supuesta aversion á las habas y las

observaciones y los cálculos que hoy demuestran el curso de los planetas y de la Tierra.

« El famoso ariano Eusebio, obispo de Cesárea, se expresa de este modo en su *Preparacion evangélica*: « Todos los filósofos declaran que la Tierra está en reposo; pero el peripatético Filolao piensa que se mueve en torno del fuego en un círculo oblicuo, lo mismo que el Sol y la Luna. » Es un galimatías que no tiene nada de comun con las sublimes verdades que nos han enseñado Copérnico, Galileo, Képler y sobre todo Newton.

« En cuanto al Aristarco de Samos que suponen desenvolvió los descubrimientos de los caldeos sobre el curso de la Tierra y de los demas planetas, es tan oscuro que Wallis ha debido comentarle de un cabo á otro para hacerle inteligible. En suma, es muy dudoso que el libro atribuido á ese Aristarco de Samos sea suyo, y se sospecha que los enemigos de la nueva filosofía fabricaron el falso documento en favor de su mala causa. Advertiremos de paso que no solo en fabricacion de antiguas piezas se han conocido piadosos falsarios. El Aristarco de Samos es tanto mas sospechoso, cuanto que Plutarco le acusa de haber sido un gazmoño, un pícaro hipócrita, imbuido de la opinion contraria. Hé aquí las palabras de Plutarco en su jerigonza titulada: « La cara del redondel de la Luna »: Aristarco de Samos decia que los griegos debian castigar á Cleanto de Samos, quien suponía que el cielo está inmóvil, y la Tierra se mueve en torno del zodiaco, girando sobre su eje. »

« Pero, se me dirá, eso mismo prueba que el sistema de Copérnico estaba ya en la cabeza de aquel Cleanto y de otros. ¿Qué importa que Aristarco el Samio fuese del parecer de Cleanto el Samio, ó que fuera su delator,

como el jesuita Scheiner fué despues el delator de Galileo? Siempre resultará con evidencia que el verdadero sistema de hoy era conocido de los antiguos.

« Yo respondo que no; que una escasísima parte de ese sistema fué vagamente vislumbrada por algunas cabezas mejor organizadas que las otras. Respondo que jamas fué adoptado, que jamas se enseñó en las escuelas, que jamas formó un cuerpo de doctrina. Leyendo atentamente la *Cara de la Luna*, de Plutarco, se encontrará, si se quiere, la doctrina de la gravitacion; pero el verdadero autor de un sistema es el que le demuestra.

« Siempre existen laboriosos compiladores que se atreven á ser enemigos de su siglo; aglomeran á mas no poder pasajes de Plutarco y de Ateneo para tratar de probarnos que no debemos nada á los Newton, los Halley, los Bradley; se hacen trompetas de la gloria de los antiguos; suponen que los antiguos lo dijeron todo y son bastante necios para creerse partícipes de su gloria porque la publican. Retuercen una frase de Hipócrates para hacer creer que los griegos conocian la circulacion de la sangre mejor que Harvey. ¿Por qué no dicen tambien que los griegos tenian mejores fusiles, mayores cañones que nosotros, que lanzaban bombas á mas largas distancias, que poseian libros mejor impresos, estampas mas bonitas, etc., etc.; que descollaban en la pintura al óleo, que tenian espejos de cristal, telescopios, microscopios y termómetros? ¿No han asegurado algunos hombres que Salomon que no tenia ningun puerto de mar envió flotas á América? etc., etc. »

Así habla Voltaire. Siento contradecir al filósofo de Ferney, que en esta ocasion me parece mas malicioso que profundo; pero lo cierto es que el verdadero sistema

del mundo se adivinó ántes de Copérnico. Apresurémonos á añadir que contra las críticas que aquí combate el epigramático autor del *Diccionario filosófico*, el hecho en cuestion no eclipsa en lo mas mínimo la gloria de Copérnico por haber sentado el verdadero sistema del mundo sobre su base matemática, la única que le conviene, ni quizá nada tampoco á Galileo que le demostró con sus descubrimientos astronómicos, ni á Képler que le animó descubriendo y definiendo las leyes que le rigen, ni á Newton que hizo indestructible el edificio de la astronomía moderna mediante la demostracion de la gravitacion universal.

Voltaire no había leído el libro de Copérnico, pues el inmortal astrónomo reproduce con toda sinceridad los pasajes de los escritores antiguos en los cuales halló la primera idea de la verosimilitud del movimiento de la Tierra.

Es interesante para nuestro objeto recoger aquí los fragmentos que nos quedan de las opiniones de los antiguos sobre la hipótesis del movimiento de la Tierra. Comenzaremos por citar los que designa el mismo Copérnico.

En la epístola preliminar dirigida al papa, dice lo siguiente: «Ac reperi quidem apud Ciceronem primum, Nicetam sensisse Terram moveri. » Como observa Muller, no dice Ciceron que Nicetas fuese el primero que haya creído en el movimiento de la Tierra; pero Copérnico manifiesta que ese es el primer documento que él ha leído sobre este punto. « Ante todo hallé en Ciceron que Nicetas creía en el movimiento de la Tierra. »

Hé aquí el párrafo (1): « Nicetas de Siracusa, como

(1) Ciceron, *Cuestiones académicas*, lib. IV, 39.

le llama Teofrasto, piensa que el Cielo, el Sol, la Luna, las Estrellas y todos los astros están inmóviles, excepto la Tierra, y que esta, por su rápido movimiento en torno de su eje, produce las apariencias que tendrían lugar, si estando la Tierra en reposo, fuese el cielo el que estuviera en movimiento. » La declaración no puede ser más explícita. El editor de la edición de Copérnico de 1617, que la añadió al texto, observa que Diógenes Laercio en su *Vida de Filolao* señaló la misma opinión truncando el nombre de Nicetas y olvidando la N inicial. Dice así Diógenes Laercio : « Piensan algunos que Filolao fué el primero que enseñó que la Tierra se mueve; y otros dicen que el autor de esta opinión es Ictetas (*Ἰκτέτα*) de Siracusa (1). »

Copérnico añade en la misma epístola : « Postea et apud Plutarchum inveni quosdam alios in ea fuisse opinionem, cujus verba, ut sint omnibus obvia, placuit hic ascribere. » — « Después encontré en Plutarco que otros habían sido partícipes de la misma opinión. » Sigue el párrafo griego de Plutarco reproducido por Copérnico, que termina la frase precedente anunciándolo. Es el capítulo XIII del Libro III de su tratado sobre las Opiniones de los filósofos, titulado *del Movimiento de la Tierra*, y dice así :

« Los demás filósofos dicen que la Tierra está inmóvil; pero el pitagórico Filolao dice que se mueve en torno de la región del fuego, describiendo un círculo oblicuo como el Sol y la Luna. Heráclides de Ponto y el pitagórico Ecfanto hacen mover la Tierra, no pasando de un lugar á otro, sino como una rueda fija que gira

(1) Diógenes Laercio, *Vida de Filolao*.

sobre su centro, movimiento que se efectúa de occidente á oriente (1). »

Tales son los antecedentes de la antigüedad á los cuales se refiere Copérnico en su epístola preliminar. En su libro I, cap. v, recuerda los mismos filósofos : Heráclides, Ecfanto, Nicetas y Filolao sin citar ningun otro (2); todo es relativo principalmente al movimiento *diurno*.

Copérnico trata luego de las opiniones referentes al movimiento *anual* en el capítulo x, sobre el orden de los orbes celestes; y solo menciona á Marciano Capella que hacia girar á Mercurio y á Vénus en torno del Sol, admite esta opinión, hace constar que es incompleta y añade á los dos primeros planetas, los otros tres ante todo, Marte, Júpiter y Saturno. Seguidamente demuestra que en vez de hacer girar al Sol con todo ese séquito en torno de la Tierra, es mas sencillo suponer á esta entra Vénus y Marte dándole el movimiento de traslación anual.

No parece que el ilustre astrónomo haya encontrado el movimiento anual descrito con tanta precisión como el movimiento diurno, pues el párrafo ya citado de Plutarco sobre Filolao no está bien claro. Los fragmentos que preceden forman todo el contingente que reunió Copérnico (3). Estudiando un poco la antigüedad se pue-

(1) Plutarco, *Obras morales*, edición Didier, tomo IV, p. 322.

(2) Copérnico, edic. de 1617, p. 8.

(3) Los párrafos diseminados en la obra de Copérnico que se refieren á los sistemas del mundo anteriores á Hiparco son éstos, además de la dedicatoria : L. I, c. v y x; L. V, c. I y III (p. 3 b, 7 b, 8 b, 133 b, 141, 179 y 181 b, edic. princ.). Copérnico demuestra siempre marcada predilección hacia los pitagóricos y un conocimiento exacto de sus doctrinas, ó hablando con mas discreción, de las ideas atribuidas á los

den hallar otros documentos. ¿No conoció el canónigo de Thorn mas que los que señala? Es imposible contestar á tal pregunta. En todo caso interesa bastante la historia de las conjeturas sobre el verdadero sistema del mundo para que apuntemos aquí todo lo que con paciencia y trabajo ha podido descubrirse.

Veamos ante todo el libro de Ptolomeo, que seguramente leyó Copérnico, y que refuta por todas las razones imaginables la hipótesis del doble movimiento de la Tierra.

mas antiguos de ellos. Como lo prueba el principio de la dedicatoria, conoce la carta de Lysis á Hiparco, testimonio de la afición que la antigua escuela itálica profesaba al misterio, y de sus cuidados para ocultar sus opiniones á todos aquellos que no eran amigos, en lo cual pensó tambien en un principio Copérnico. La edad de Lysis es bastante incierta, pues en tanto que unos le citan como discípulo inmediato de Pitágoras, otros le tienen como maestro de Epaminondas, lo que es mas verosímil. V. Bœckh, *Filolao*, p. 8-15. La carta de Lysis á Hiparco, antiguo pitagórico que habia divulgado los secretos de la asociación, es apócrifa; se falsificó en tiempos posteriores, como otros muchos escritos del mismo género. Copérnico debió verla en la coleccion de Alde Manucio *Epistolæ diversorum philosophorum, Romæ, 1494*, ó en una traduccion latina del cardenal Bessarion (Venecia, 1516). El famoso decreto de la *Congregazione dell'Indice* de 15 de marzo de 1616, que prohibe el libro de Copérnico *de Revolutionibus*, designa el nuevo sistema en los términos siguientes: *Falsa illa doctrina Pythagorica divinæ Scripturæ omnino adversans*. El importante párrafo sobre Aristarco de Samos forma parte del *Arenario* (p. 449 de la edicion de Arquimedes publicada en Paris en 1615, por David Rivalto.) La edicion princ. del mismo autor salió en Basilea en 1544. En el *Arenario* se dice categóricamente que « Aristarco habla contra los filósofos que representan á la Tierra inmóvil en medio del mundo, siendo el Sol el que marca el punto céntrico, inmóvil como las demas estrellas, en tanto que la Tierra gira en su derredor. » Dos veces está citado Aristarco en la obra de Copérnico (p. 69 b y 79) sin nada que se refiera á su sistema.

Hé aquí el argumento que le parece mas propio para combatir la idea de un movimiento de traslacion. Dice así: « No hay en el mundo parte de debajo ni parte de encima, como es natural á toda esfera. Por lo que hace á los cuerpos que contiene, los sutiles y ligeros son impelidos por su naturaleza hácia fuera y ganan la circunferencia: nos parece que van *arriba* porque así llamamos el espacio que está encima de nuestra cabeza hasta la superficie que parece envolvernos. Los cuerpos pesados y compuestos de elementos densos se dirigen por el contrario hácia el medio, como hácia un centro; y se nos figura que caen *abajo* porque así llamamos lo que se encuentra á nuestros piés en la direcion del centro de la Tierra; y estos cuerpos se amontonarán sin duda en torno de ese centro por el efecto opuesto de su choque y de su roce. Así se comprende, pues, que toda la masa de la Tierra, tan grande comparativamente á los cuerpos que sobre ella caen, pueda recibirlos sin que ni su peso ni su velocidad le comuniquen la mas mínima oscilacion. Ahora bien, si tuviera la Tierra un movimiento comun con todos los demas cuerpos pesados, evidentemente no tardaria en rebasarlos por efecto de su masa, dejaria á los animales y á los cuerpos graves sin mas apoyo que el aire y acabaria pronto por caer fuera del cielo. Tales son las consecuencias lógicas: *lo mas ridículo que pueda imaginarse* (1). »

Despues de haber destruido con marcado desden la hipótesis del movimiento anual ó de traslacion, Ptolomeo la emprende con el movimiento diurno ó de rotacion,

(1) Ptolomeo, *Almagestos*, Lib. I, c. v. — V. Hofer, art. KOPERNIK de la *Nueva Biografia general* de Didot.

que cree refutar victoriosamente de este modo : « Hay personas que aunque se rinden á estas razones porque no tienen ningun argumento en contra, se figuran es posible suponer despues que estando inmóbil el cielo, la Tierra gira en torno de su eje de occidente á oriente, y hace esta rotacion cada dia..... Verdad es que por lo que toca á los astros, y no tomando en cuenta sino las apariencias, se puede suponer *para mayor sencillez*, que así sucede; pero las tales personas no comprenden cuán ridícula es su opinion, bajo el concepto de lo que pasa en nuestro derredor y en el aire; pues si les concediéramos lo que no es, que los cuerpos mas ligeros no se mueven, ó se mueven del mismo modo que los cuerpos de naturaleza contraria, en tanto que seguramente los cuerpos aéreos se mueven con mayor velocidad que los terrestres; si les concediésemos que los objetos mas densos y pesados tienen un movimiento propio, rápido y constante, en tanto que en realidad no hacen mas que obedecer con trabajo al impulso recibido, las gentes en cuestion habrian de confesar que la Tierra, por su rotacion, tendria un movimiento mas rápido que ninguno de los que se efectúan en su derredor, puesto que describiria un círculo tan grande en tan corto tiempo. Los cuerpos que no estuvieran apoyados en ella, tendrían siempre al parecer un movimiento contrario al suyo, y ninguna nube, nada de lo que vuela ó es lanzado al aire pareceria dirigirse hácia Oriente, atento á que la Tierra se adelantaria siempre á todo en esa direccion (1). »

Esta fué la principal objecion que hasta el tiempo de

(1) Ptolomeo, *Almagesto*, Lib. I, cap. v.

Galileo se opuso á la admision del movimiento de la Tierra. No se sabia que el globo terráqueo, como un poderoso iman, detiene en su derredor todo lo que se halla próximo y que precisamente rige el mundo la ley de atraccion en razon de las masas. El agua, el aire, las nubes, todo cuanto pertenece al planeta le está ligado por esa ley suprema.

Como observa sobre este punto el doctor Hœfer (1), el doble movimiento de la Tierra es, pues, en la verdadera acepcion de la palabra, una idea copiada de los griegos. Durante largo tiempo el *Almagesto* fué el Evangelio de los astrónomos; y por tanto, para estos no era ni siquiera una osada innovacion la hipótesis del doble movimiento de la Tierra. A juzgar por las desdeñosas palabras de Ptolomeo, los príncipes de la ciencia calificaban de absurda esa hipótesis, y el creerla suponía ignorancia locura. Dicho esto se comprenderá el valor que se necesitaba para exhumarla y exponerla á la luz del dia. Copérnico no se engañó, pues luego que recuerda los testimonios de los antiguos favorables á su sistema, continúa :

« Yo tambien, con ocasion de tales testimonios, principié á meditar sobre el movimiento de la Tierra; y aunque la opinion pareciese absurda, pensé, ya que otros ántes se atrevieron á imaginar un monton de círculos para demostrar los fenómenos de los astros, que podria yo atreverme tambien suponiendo la Tierra en movimiento, á ver si no se lograria encontrar demostraciones mas sólidas que las conocidas sobre la revolucion de los cuerpos celestes. Al cabo de largos estudios me convencí

(1) *Nueva Biografía general* de Didot, art. KOPERNIK.

por fin de que refiriendo á la circulacion de la Tierra los movimientos de los demas planetas, el cálculo concuerda mejor con la observacion... No dudo que los matemáticos convengan conmigo si quieren tomarse el trabajo de enterarse no superficialmente sino á fondo, de las demostraciones que daré en esta obra. »

Ptolomeo expuso pues para combatirla la hipótesis del doble movimiento de la Tierra. Aristóteles que hasta el siglo XVI fué soberano absoluto en las doctrinas físicas y metafísicas, nos ofrece tambien en su *Tratado del cielo* varios racionios que tienen su interes en este estudio histórico. Hé aquí el principio en su capítulo XIII sobre « la inmovilidad ó el movimiento de la Tierra. »

« Nos falta hablar de la Tierra, y conviene investigar en qué punto está situada, si forma parte de los cuerpos en reposo ó de los cuerpos en movimiento, y por último, cuál es su forma. No todo el mundo piensa lo mismo respecto de su posicion. Comunmente se admite que está en el centro y tal es el sistema de los filósofos que creen limitado el cielo y finito en su totalidad. Pero los partidarios de la escuela itálica, llamados pitagóricos, piensan lo contrario : creen que el fuego ocupa el centro del mundo, que la Tierra es uno de los astros que hacen su revolucion en torno de ese centro y que de ese modo ella produce el dia y la noche (1). »

Hé ahí un sistema particular del que todavía no he hallado yo señales en ninguna historia de la astronomía ni en ningun tratado. Segun lo que dice Aristóteles, los pitagóricos á quienes se refiere no habrian dado á la Tierra su movimiento *de rotacion diurna* sobre su eje ni su mo-

(1) Aristóteles, *Tratado del cielo*, Lib. II, c. XL., § 1°.

vimiento *de revolucion anual* en torno del Sol, sino un movimiento *de revolucion diurna* en torno del foco de luz y de calor, marcado sin duda alguna por el Sol, puesto que se trata de la produccion del dia y de la noche. Con arreglo á este sistema, la Tierra se trasporta cada dia siguiendo un círculo descrito en torno del Sol, conservando su eje paralelo á sí mismo y presentando alternativamente sus diversos meridianos á la accion solar.

El filósofo de Estagira añade que los mismos pensadores imaginaron otra Tierra opuesta á la nuestra que llamaron Anti-tierra (Antichthón). « El movimiento circular de la Tierra en torno del centro, lo hace igualmente la Anti-tierra. Algunos filósofos sostienen que puede haber muchos cuerpos del mismo género que se mueven en torno del centro, pero que nosotros no los vemos por causa de la interposicion de la Tierra, y por tal razon, dicen, son mas frecuentes los eclipses de Luna que los de Sol, pues todos los cuerpos que están en movimiento pueden eclipsarla y no es la Tierra sola la que la eclipsa (1). »

¿Qué Contra-tierra era esa que hacia en cierto modo equilibrio á la Tierra? ¿Qué otros cuerpos celestes eran esos que suponian circulaban como la Tierra en torno del fuego? Imposible seria imaginarlo. Sea como quiera, muchas hipótesis se habian producido ya en tiempo de Aristóteles para explicar el gran problema del universo, y en el dia ni siquiera nos es dable comprender los términos que se usaban. ¿El fuego significa el Sol? No es seguro; y en el mismo párrafo dice Aristóteles « que en ese sistema la Tierra no está en el centro y que entre el

(1) Aristóteles, *id.*, § 4.

centro y ella media la distancia de todo un hemisferio. » ¿Qué quiere decir todo esto?

Es tal la oscuridad de los escritos de Aristóteles que muchas veces parece no comprendió los asuntos sobre los cuales reproducía las opiniones de los sabios antiguos. Sin embargo, es difícil suponer que no conociera *ex professo* las cuestiones que trataba. Yo lo que me figuro es que no poseemos el texto exacto del maestro, sino copias alteradas y mal hechas.

En la admirable y paciente traducción de M. B. Saint-Hilaire, de la cual debe estar satisfecha la sombra de Aristóteles, el método francés no ha conseguido aún aclararlo todo.

« Hay otros filósofos, añade Aristóteles, que admitiendo que la Tierra se halla situada en el centro, la hacen girar sobre sí misma en torno del polo, que atraviesa regularmente el universo, como se puede leer en el *Timeo*. »

Aristóteles quiere decir « en torno de su eje, » en cuyo caso se trata exactamente del movimiento de rotación diurna.

La hipótesis del movimiento diurno se combate por los argumentos referentes á la caída de los cuerpos, que en ese caso deberían caer siempre hácia el centro del universo sin tener en cuenta la mutación de la Tierra. El centro del universo es necesariamente el mismo que el de la Tierra. « Ninguna parte de la Tierra puede ser arrastrada lejos del centro y con mayor razón la Tierra entera no puede alejarse del centro (1). »

En suma, las explicaciones de Aristóteles se reducen

(1) Aristóteles, *loc. cit.*, c. XIV, § 6.

á estos raciocinios muy lógicos : La Tierra está en el centro del mundo porque es ese su *lugar natural*; está inmóvil porque no la atrae ningún otro punto del universo; el cielo de las estrellas no necesita más que un movimiento diurno regular para alcanzar su objeto, y por esto gira regularmente; los planetas tienen estaciones y retrogradaciones porque no les bastaría un movimiento regular para hacer su revolución (1). Es decir que todo marcha á las mil maravillas.

No obstante que se decidieron por la opinión de la inmovilidad de la Tierra, Aristóteles y Ptolomeo pensaron pues en la opinión contraria y hubieron de discutirla. Hé aquí un fragmento de Arquímedes que se lee al principio de su libro intitulado *Arenario*, y que habla en términos precisos del movimiento de traslación. Dice así :

« La mayor parte de los astrónomos llaman al mundo una esfera cuyo centro es el mismo que el de la Tierra y cuyo radio es igual á la distancia de la Tierra al Sol. Aristarco de Samos trata de esta opinión y la refuta : á su juicio, el mundo es mucho más grande; supone al Sol inmóvil y piensa que la Tierra da vueltas en torno del Sol como centro y que la grandeza de la esfera de las estrellas fijas, cuyo centro es el Sol, es tal, que la circunferencia del círculo descrito por la Tierra, es á la distancia de las estrellas fijas, lo que el centro del círculo es á su superficie (2). »

Séneca se expresa de este modo sobre el movimiento de rotación de la Tierra :

(1) *Id.*, c. XII, § 7.

(2) Arquímedes, *de Arenario*, cap. I.

« Importa examinar si la Tierra está inmóvil en el centro del mundo, ó si estando el cielo inmóvil la Tierra gira sobre sí misma. Ciertos autores han dicho que la Tierra nos arrastra sin que lo notemos y que nuestro movimiento es el que produce la salida y la puesta de los astros. Es muy digno de nuestras contemplaciones esto de indagar si tenemos una morada perezosa, ó si por el contrario está dotada de una excesiva velocidad; si Dios hace que gire todo en nuestro derredor, ó si nos hace girar á nosotros (1). »

No parece que Platon admitiera el movimiento de la Tierra, si no fué quizás al fin de su vida, como dice una tradicion respetable. No escribió que gira la Tierra; pero sí que se encuentra sostenida. Hé aquí sus propias palabras tomadas de su *Timeo* é interpretadas por Ciceron : « La Tierra es nuestra nodriza, y sostenida por el eje que la atraviesa, produce la noche y el dia, *y es la primera y mas antigua guarda de los cuerpos celestes.* »

La traduccion de Platon por M. Emilio Saisset interpreta esta frase en los siguientes términos: « En cuanto á nuestra nodriza la Tierra que rodea el eje que atraviesa el universo, Dios la constituyó en guarda y obrera del dia y de la noche, así como tambien es la primera y mas antigua de las divinidades nacidas en el interior del Cielo. »

Y el traductor añade : « No se debe creer con Aristóteles y otros que Platon atribuye á la Tierra un movimiento de rotacion en torno del centro del mundo, porque esto seria absolutamente contrario á todo el sistema astronómico de Platon. M. Th. H. Martin explica perfectamente el

(1) Séneca, *Cuestiones naturales*, Lib. VII, cap. II.

párrafo discutido en estas líneas de la nota XXXVII de sus estudios sobre el *Timeo* de Platon :

« Este miembro de frase significa que la Tierra se estrecha fuertemente en torno del eje que atraviesa el universo, y de este modo produce el dia y la noche por su resistencia al movimiento, al propio tiempo que es su guarda por su inmovilidad. Sin duda en este sentido el falso Timeo de Locres la llama el limite (*ὄρος*) de los dias y las noches. Plutarco interpretando á Platon la compara con la aguja de la esfera solar, y dice que su reposo es el que da á los astros la salida y la puesta. El participio presente *αλλομένην* expresa bien el esfuerzo continuo del que resulta esa inmovilidad. »

Plutarco en su curioso tratado sobre « La cara que aparece en la Luna » escribe el párrafo siguiente que no puede ser mas explícito :

« Cleanto el Samio queria que los griegos acusasen de impiedad á Aristarco porque habia turbado el reposo de Vesta y de los Dioses lares protectores del universo, cuando racionando por las apariencias, suponía que el cielo estaba inmóvil, que la Tierra hacia una revolucion oblicua á lo largo del Zodiaco y que ademas giraba sobre su eje (1). »

Esta observacion nos demuestra tambien que mas de diez y ocho siglos ántes de Galileo se habia denunciado ya por irreligiosa la opinion del movimiento de la Tierra; pues los hombres tan vanidosos en el siglo III ántes de nuestra era como en el siglo XVII de nuestra historia cristiana, pensaban buenamente que Dios lo habia creado todo para nosotros y habian asociado la teología á la física

(1) Plutarco, *Obras morales*, edicion Didier, tomo IV, p. 424.

imaginándose que así penetraban é interpretaban los designios del Criador. Su física de entónces era falsa. Al destruirla reemplazándola con la realidad tan lentamente conquistada, se quebrantaba la metafísica edificada sobre falsas bases y los representantes de las religiones oficiales temian las tentativas científicas, aunque fueran eminentemente morales y civilizadoras.

En una obra de erudicion publicada en el siglo último (1) con el objeto de restituir á los antiguos una parte de los descubrimientos modernos, el autor resume los documentos relativos al sistema de Copérnico en un capítulo del cual vamos á tomar algunos párrafos cuya reproduccion nos parece oportuna.

Naturalmente Pitágoras debe tener el primer puesto : « Creia Pitágoras, dice, que la Tierra se movia y no ocupaba el centro del mundo, sino que tenia un movimiento circular en torno de la region del fuego, por la cual se entendia el Sol, y formaba así los dias y las noches. Se asegura que Pitágoras habia aprendido esta doctrina de los egipcios, que representaban el Sol bajo el emblema de un escarabajo, porque este insecto pasa seis meses debajo de la tierra y los otros seis encima, ó bien porque forma una bola con sus excrementos y tendiéndose luego boca arriba, hace dar vueltas á la bola con sus patas.»

El autor de este libro hace referencia aquí á un párrafo de la *Vida de Numa* de Plutarco, donde se dice : « Los pitagóricos no creen que la Tierra está inmóvil ni situada en medio del mundo, sino suspendida y en movimiento circular en torno del fuego (τὸ πῦρ).

(1) *Investigaciones sobre el origen de los descubrimientos atribuidos á los antiguos*, por Dutens, 1766.

Se lee tambien en el mismo libro : « Algunos, y entre ellos Diógenes Laercio, atribuyen esta opinion á Filolao, discípulo de Pitágoras ; pero parece ser que solo tuvo el mérito de divulgarla el primero, así como otras muchas opiniones de su escuela, pues Eusebio afirma categóricamente que Filolao fué el que ántes que nadie expuso por escrito el sistema de Pitágoras. — Plutarco insinúa que Timeo de Locres, discípulo tambien de Pitágoras, tuvo la misma opinion ; y que cuando decia que los planetas estaban animados y los llamaba las diferentes medidas del tiempo, sólo queria decir que el Sol, la Luna y los demas planetas servian para medir el tiempo por sus revoluciones, y que no debia imaginarse la Tierra siempre estable en el mismo lugar, sino movable y en un movimiento circular como lo enseñaron despues Aristarco de Samos y Seleuco. — Teofrasto, citado por Plutarco, escribió en una historia de la astronomía que no ha llegado hasta nosotros, que Platon despues de haber enseñado siempre que el Sol giraba en torno de la Tierra, deshizo su error en edad avanzada y se arrepintió de no haber situado el Sol en el centro del mundo, como el lugar mas conveniente para este astro y de haber dado esa colocacion á la Tierra contra el órden mas natural (1); no siendo de extrañar que Platon adoptase esta opinion de la cual debió imbuirse desde jóven en las escuelas de dos célebres pitagóricos Arquitas de Tarento y Timeo de Locres, segun se refiere en la apología de los cristianos por San Jerónimo contra Rufino. »

Vemos pues que desde la mas remota antigüedad se ocuparon los hombres en investigar los orígenes de la

(1) Plutarco, *Vida de Numa*.

opinion del movimiento de la Tierra. Acabamos de reproducir sucesivamente y comenzando por las indicaciones debidas al mismo Copérnico las ideas que emitieron sobre este problema Nicetas de Siracusa, Filolao, Heráclides de Ponto, Ecfanto, Marciano Capella, Ptolomeo, Aristóteles, Arquímedes, Séneca, Aristarco de Samos, Seleuco, Arquitas de Tarento, Timeo de Locres y la mayor parte de los pitagóricos. Citan tambien la opinion del movimiento de la Tierra, Estobeo (1), Diógenes Laercio (2) y Eusebio (3) como procedente de Filolao. Lo mismo que Plutarco, Clemente de Alejandría (4) la atribuye á los pitagóricos en general. Dice Theon de Esmirna que segun la historia de la astrología de Eudemo, se achacaba á Anaximandro la opinion de que « la Tierra está suspendida en el espacio y se mueve en torno del centro del mundo. » Sexto Empírico da esta opinion á Aristarco. Humboldt proclama (5) que Aristarco de Samos y principalmente Seleuco de Babilonia fueron los primeros que siglo y medio despues de Alejandro, *combinaron* el movimiento de la Tierra sobre sí misma con la órbita trazada en torno del Sol como centro de todo el sistema planetario.

Lo mas curioso es que los antiguos hasta pensaron en el movimiento de rotacion de los planetas que no se descubrió sino en el siglo xvii gracias á los telescopios y á la minuciosidad de las observaciones. Eusebio refiere que segun Atico el platónico, Platon añadia « á este

(1) *Ed. phys.*, Lib. I.

(2) Lib. I, sec. 8.

(3) *Preparacion evangelica*, p. 519.

(4) *Stromates*, Lib. V, p. 536.

(5) *Cosmos*, II, p. 126.

movimiento comun que impele á todos los astros fijos ó errantes á hacer su revolucion á lo largo de su órbita, otro movimiento acomodado á su figura esférica, que les hacia mover á cada uno sobre su centro particular, mientras cumplieran su revolucion general sobre su órbita (1). »

Plotino confirma esto mismo cuando dice : « Ademas de la gran revolucion general de los astros, Platon pensaba que hacian otra particular en torno de su propio centro (2). »

Que provengan de Platon ó de los platónicos, lo cierto es que estas reflexiones son anteriores á Copérnico.

Ya sabemos que el ilustre astrónomo cita á Marciano Capella á propósito del sistema que hacia circular á Vénus y á Mercurio en torno del Sol. Capella era un enciclopedista de fines del siglo v de nuestra era. Su obra, extraña miscelánea en verso y en prosa se divide en nueve libros, titulados los dos primeros *de Nuptiis Philologiae et Mercuris*, (las Bodas de la Filología con Mercurio), título con el cual se designa toda su obra. El libro octavo está consagrado á la astronomía, y en uno de sus capítulos se lee el párrafo señalado por Copérnico, capítulo intitulado : *Quod Tellus non sit centrum omnibus planetis* (que la Tierra no es el centro para todos los planetas). Hé aquí la traduccion del párrafo : « Aunque Vénus y Mercurio salen y se ponen cada dia, sus órbitas no rodean la Tierra ; sino que giran en torno del Sol en un cerco mas amplio (*circa solem laxiore ambitu circumlantur*). Constituyen en el Sol el centro de sus círculos,

(1) Eusebio, *Preparacion evangelica*, Lib. XV, c. viii.

(2) Plotino, *Eneades*, Lib. II, cap. II.

de modo que se encuentran ora mas próximas, ora mas distantes (1). »

Delambre, siempre severo en sus juicios, dice « que no hay nada notable en este párrafo sino lo concerniente á Mercurio y á Vénus, cuyas órbitas tienen el Sol por centro comun, y se hallan en la posición que actualmente les asignamos. Dícese que Copérnico tomó esas cuantas líneas por objeto de sus meditaciones y así llegó á su sistema del mundo, en cuyo caso Marciano Capella habria hecho mas servicio á la astronomía que muchos astrónomos mas hábiles por lo cual debemos perdonarle su charlatanería y sus errores (2). »

El mismo sistema habia sido ya emitido por Vitrubio, que seguramente no fué su inventor. Hé aquí lo que escribía el célebre arquitecto en la época de Augusto: « Cœlum volvitur continenter circum terram... Mercurii antem et Veneris stella circum solis radios, solem ipsum uti centrum itineribus coronantes, regressus retrorsum et retardationes faciunt. » En otros términos: « El Cielo gira perpetuamente en torno de la Tierra; pero los astros de Mercurio y Vénus, en los radios del Sol, abrazan en sus órbitas al mismo Sol como centro (3)..... »

Durante la edad media, del siglo vi al siglo xv, estuvo latente esta teoría del movimiento de la Tierra, dominada por la teoría de la inmovilidad que habia venido á ser clásica y oficial. Sin embargo, aparece por intervalos unas veces para ser criticada, y otras, las ménos, para

(1) Marciano Capella, Lib. VIII.

(2) Delambre, *Hist. de la astronomía antigua*, t. I, p. 312.

(3) Vitrubio, *de Architectura*, Lib. IX, c. iv.

ser defendida. A principios del siglo iv Lactancio sin andarse en rodeos llama « imbéciles » á los que suponen que puede girar la Tierra, que es redonda, que hay antípodas y que se anda en derredor de la Tierra sin caerse (1). El venerable Beda insiste en las diatribas en el siglo vii (2). Los PP. de la Iglesia están de acuerdo en establecer la teología física cristiana sobre el sistema de Ptolomeo, con prohibición de todo ataque. Sin embargo, como ya hemos dicho, la luz de la verdad no estaba apagada y de tiempo en tiempo daba sus resplandores. En uno de los libros fundamentales de la Kabbala hebrea, el *Zoar*, escrito sin duda hácia el siglo iii de nuestra era, y seguramente ántes del fin del siglo xiii, se lee, entre otras cosas, lo que sigue: « La Tierra gira sobre sí misma en forma de círculo. Los unos están arriba, los otros abajo. Todas las criaturas cambian de aspecto segun el lugar, aunque conservando no obstante, la misma posición. Mientras una region de la Tierra está alumbrada, otras se hallan sumidas en las tinieblas (3). » M. Franck, del Instituto, dice que este párrafo pareciera escrito por algun discípulo de Copérnico, si no estuviese fuera de duda, áun negándole toda autenticidad, que se remonta lo ménos al siglo xiii.

Por último, cien años ántes de la publicación de la obra de Copérnico, en 1444, el cardenal Nicolas de Cusa en su grande enciclopedia teológica y científica, emitió también la idea del movimiento de la Tierra, la de la no-incorruptibilidad de los cielos, y del movimiento

(1) *De falsa ignorantia*.

(2) *De ratione temporum*.

(3) V. Franck, *la Kabbale*, p. 102.

general del Sol y de las estrellas en el infinito. « Resulta evidente, dice, que la Tierra se mueve, aunque este fenómeno no sea inmediato para nuestros sentidos porque no podemos juzgar el movimiento sino por comparacion con lo que está fijo; así como el que navega en una barca que sigue apaciblemente la corriente de un río, no puede reconocer su movimiento sino por el de la orilla. De este modo el movimiento del Sol y de las estrellas es el único que nos da testimonio del nuestro..... Puede haber muchos mundos habitados. La Tierra es mas pequeña que el Sol y mayor que la Luna, como lo prueban las observaciones de los eclipses. Es mayor que Mercurio (1)..... »

Así, pues, desde la antigüedad hasta el siglo de Copérnico, hubo hombres inteligentes que pusieron en duda el sistema de la inmovilidad de la Tierra, y presentaron el del movimiento bajo diferentes formas. Todas estas tentativas debian dejar á Copérnico la gloria de establecerlo definitivamente.

(1) *De doctâ ignorantâ*. V. nuestra obra *Les mondes imaginaires et les mondes réels*. 10ª edición, p. 273.

CAPITULO VIII

DE LO QUE CORRESPONDE Á COPÉRNICO EN EL ESTABLECIMIENTO DEL VERDADERO SISTEMA DEL MUNDO

Obras personales del astrónomo polaco. — Observaciones y estudios.
— Pruebas del movimiento de la Tierra. — Reconstitucion de la astronomía. — Legítima gratitud de la posteridad.

No contento con admitir sencillamente la idea del movimiento de la Tierra como una simple hipótesis arbitraria, lo que ya habian hecho ántes muchos astrónomos, quiso, y esta es su gloria, demostrársela á sí mismo, y habiendo adquirido la conviccion por medio del estudio, escribió un libro para probarla. El verdadero profeta de una creencia, el apóstol de una doctrina, el autor de una teoría, es el hombre que con su trabajo, demuestra la teoría, difunde la creencia y hace prosélitos á la doctrina. Nadie es creador, porque no hay nada nuevo bajo el sol, como dice un antiguo proverbio. Seria mas exacto decir: Nada de lo que se presenta con buen éxito es nuevo enteramente. El recién nacido es informe, incapaz. Las