

EUDEBA/COLECCIÓN LOS FUNDAMENTALES

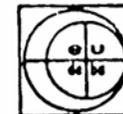
NICOLÁS COPERNICO

LAS REVOLUCIONES
DE LAS
ESFERAS CELESTES

LIBRO PRIMERO

Introducción y notas de
ALEJANDRO KOYRÉ

Traducción de
JORGE FERNÁNDEZ CHITI



EUDEBA

EDITORIAL UNIVERSITARIA DE BUENOS AIRES

AL LECTOR, ACERCA DE LAS HIPÓTESIS DE ESTA OBRA (1)

No pongo en duda que ciertos eruditos —una vez divulgada la novedad de las hipótesis de esta obra— de que la Tierra se mueve y que el Sol está inmóvil en el centro del universo— se sentirán profundamente ofendidos y pensarán que no es conveniente conmovier las disciplinas liberales firmemente establecidas desde hace mucho tiempo. Sin embargo, si quisieran examinar la cuestión correctamente, descubrirían que el autor de esta obra no ha cometido nada digno de reproche. En efecto, es propio del astrónomo examinar la historia de los movimientos celestes a través de una diligente y concienzuda observación y, luego, idear o imaginar cualesquiera causas o hipótesis de ellos —ya que de ninguna manera podrá alcanzarse las verdaderas— sobre la base de las cuales podrán calcularse correctamente dichos movimientos de acuerdo con los principios de la geometría, tanto en el futuro como en el pasado. Y estas dos tareas han sido cumplidas brillantemente por el autor. Pues no es necesario que esas hipótesis sean verdaderas, ni siquiera verosímiles, sino que es suficiente una sola cosa: que proporcionen un cálculo de acuerdo con las observaciones, a menos que seamos tan ignorantes de la óptica y de la geometría para tener por verosímil el epiciclo de Venus y creer que sea la causa de que a veces preceda y a veces siga al Sol, cuarenta partes (de círculo) o más. Porque nadie se le ocultará que, sobre este supuesto, se sigue

necesariamente que en el perigeo el diámetro de esta estrella parecería más de cuatro veces mayor —y su mismo cuerpo más de dieciséis— que en el apogeo, hecho que contradice la experiencia inmemorial. Por otra parte, en esta disciplina existen otras cosas no menos absurdas, que no es necesario discutir en este momento. Es harto evidente que este arte, completa y simplemente, ignora las causas de los movimientos irregulares de los fenómenos. Y si inventa algunas —como en realidad las inventa, y en gran cantidad— de ninguna manera lo hace a fin de convencer a nadie de que sean reales, sino tan solo para fundamentar un cálculo exacto. Ahora bien, puesto que a veces se ofrecen diferentes hipótesis del mismo movimiento (tales como la excentricidad y el epiciclo en el movimiento del Sol), el astrónomo adoptará la que resulte más fácil de comprender. El filósofo quizá exigirá más bien la verosimilitud, aunque ninguno de los dos llegará a comprender nada de cierto, ni podrá enseñarlo, a menos que le sea revelado por la divinidad. Permitámonos, pues, que estas nuevas hipótesis sean conocidas entre las viejas, no más verosímiles (que las nuevas), principalmente porque son admirables y fáciles, y llevan consigo un tesoro inmenso de sapientísimas observaciones. Y que nadie, en lo que a las hipótesis se refiere, espere de la astronomía nada de cierto, ya que ella no pretende nada semejante, no sea que —si toma por verdaderas cosas destinadas a otro uso— resulte más ignorante al alejarse de esta disciplina de lo que era cuando se aproximó a ella. Vale.

*Nicolás Schönberg, cardenal de Capua,
a Nicolás Copérnico. Salud.*

Habiendo escuchado, desde hace algunos años, unánimes y repetidas alabanzas a tus merecimientos, comencé a tenerte en la más alta estima y a felicitar a

nuestros contemporáneos, entre los cuales recibes tanta gloria. Y llegué a descubrir que no solo dominas admirablemente los descubrimientos de los matemáticos antiguos, sino que has llegado a establecer una nueva constitución del mundo, con la que enseñas que la Tierra se mueve y que el Sol ocupa el lugar más bajo del universo, esto es, el centro; que el octavo cielo está inmóvil y permanece perpetuamente fijo; y que la Luna, situada entre los cielos de Marte y de Venus, junto con los elementos incluidos en su esfera, gira en torno del Sol en un circuito anual. Supe también que has escrito comentarios acerca de todo este sistema astronómico y que, con gran admiración de todos, calculaste en tablas los movimientos de las estrellas errantes. Por todo ello, sabio varón, te rogaré insistentemente que, si no te resulta importuno, comuniques tu descubrimiento a los estudiosos y me remitas cuanto antes tus reflexiones acerca de la esfera del universo, junto con las tablas, así como cualquier otro material referente a eso mismo. He encargado a Teodoro de Reden que se copie todo ello a mis expensas y me lo envíen. Si accedes a mis deseos, comprenderás que tratas con un hombre respetuoso de tu nombre y deseoso de honrar tu virtud. Vale.

Roma, 1º de noviembre de 1536.

AL SANTO PADRE PAULO III,
SUMO PONTÍFICE

PREFACIO DE NICOLAS COPÉRNICO A
LOS LIBROS DE LAS REVOLUCIONES (2)

Con sobrada razón puedo pensar, Santísimo Padre, que, no bien se sepa que en estos libros escritos por mí, acerca de las revoluciones de las esferas del mundo, atribuyo al globo terrestre ciertos movimientos, inmediatamente algunos clamarán para que yo sea desaprobado junto con tal opinión. Pues no me embelesan tanto mis cosas para no considerar atentamente cuál será el juicio de los otros acerca de ellas. Y aunque no ignoro que el pensamiento del hombre amante de la filosofía está alejado de la opinión vulgar, por lo mismo que su tarea consiste en buscar la verdad en todas las cosas, en cuanto Dios lo permita a la razón humana, sin embargo, pienso que debemos huir de las opiniones del todo contrarias a lo correcto. Por ello, pensando yo cuán absurdo juzgarían este *akróama* [lección] quienes han visto corroborada por el juicio de muchos siglos la opinión de que la Tierra inmóvil está colocada en medio del cielo como su centro, y sí, por el contrario, afirmara que la Tierra se mueve, estuve mucho tiempo en la duda acerca de si publicaría mis comentarios. escritos para demostrar el movimiento de la Tierra, o si, más bien, no sería preferible seguir el ejemplo de los pitagóricos y de otros, quienes acostumbraban transmitir los misterios de la filosofía tan solo

a sus amigos y allegados, no por escrito sino directamente, como lo demuestra la carta de Lisias a Hiparco. En mi opinión, ellos lo hicieron así no por un deseo de no comunicar la doctrina, como algunos creen, sino con el propósito de que cosas tan elevadas y descubiertas con mucho trabajo por grandes hombres no cayeran en el desprecio de quienes son perezosos para dedicarse con empeño a las letras, a no ser las lucrativas, o, si se dejan llevar al estudio liberal de la filosofía por las exhortaciones y el ejemplo de otros, con todo, a causa de la estupidez de su entendimiento, se encuentran entre los filósofos como los zánganos entre las abejas. Al pensar en todo ello, por el desprecio de que temía ser objeto con motivo de lo novedoso e inaudito de mi opinión, casi cedí al impulso de abandonar por completo la obra comenzada. (3)

Sin embargo, mis amigos me lo impidieron, pese a mi demora y resistencia, entre los cuales fue el primer Nicolás Schönberg, cardenal de Capua, célebre en todo género de ciencia; y le siguió inmediatamente mi estimadísimo Tiedeman Giese, obispo de Chelmino, hombre amantísimo de las letras divinas y humanas. Éste, en efecto, me exhortó muchas veces e, incluso, me instó con reproches a editar este libro y a permitir que por fin saliera a luz, al que yo mantuve oculto no solo nueve años, sino cuatro veces nueve. (4) Lo mismo me pidieron muchos otros hombres en extremo sabios y eminentes, quienes me incitaron a que no me negara por más tiempo, a causa del miedo que sentía, a presentar mi obra, teniendo en cuenta la utilidad común de los estudiosos de matemáticas. Pues sucedería que, cuanto más absurda parece a la mayoría ahora mi doctrina del movimiento terrestre, (5) tanto más será acreedora de admiración y agradecimiento cuando, gracias a la edición de mis comentarios, se vean disipar las tinieblas de lo absurdo mediante clarísimas demostraciones. Movidó por estos persuasores y alentado por

dicha esperanza, al fin permití a mis amigos que se encargaran de la edición de la obra que durante tanto tiempo me habían solicitado.

Pero Vuestra Santidad quizá no se asombrará tanto porque me atreva a publicar el fruto de mis vigiliass—que tanto trabajo me llevó producirlo como para no dudar de poner por escrito mis meditaciones acerca del movimiento de la Tierra—, sino que, lo que más ansiosamente querrá escuchar de mí será de qué modo me vino a la mente, contra la opinión admitida de los matemáticos y, casi, contra el sentido común, la atrevida idea de atribuirle cierto movimiento a la Tierra. Es así que no quiero ocultar a Vuestra Santidad que, para deducir otro modo de considerar los movimientos de las esferas del mundo, no me impulsó sino el hecho de haber comprendido que los matemáticos no eran consecuentes al investigarlos. Pues, en primer lugar, desconocen tanto el movimiento del Sol y de la Luna, que no pueden demostrar ni observar la grandeza perenne del año en su curso. (6) Además, al determinar los movimientos de ambos astros, así como el de las otras cinco estrellas errantes, ellos no utilizan los mismos principios, no parten de los mismos supuestos ni emplean las mismas demostraciones de las revoluciones y movimientos aparentes. En efecto, unos se sirven tan solo de círculos homocéntricos, otros de excéntricas y de epiciclos, con lo cual no consiguen del todo lo que se proponen. Pues aquellos que creen en los círculos homocéntricos, aunque hayan demostrado ser capaces de componer con ellos ciertos movimientos diversos, no han podido establecer nada de cierto que correspondiera efectivamente a los fenómenos. Ahora bien, quienes imaginaron las excéntricas, aunque pareciera que, en gran parte, han podido deducir los movimientos aparentes con cálculos exactos mediante ellas, han admitido al mismo tiempo muchas cosas que, al parecer, contradicen los primeros principios de

la uniformidad del movimiento. (7) Sin embargo, no han podido descubrir ni deducir sobre la base de ellas el punto principal, esto es, la forma del mundo y la exacta simetría de sus partes; (8) y a ellos les sucede lo que a alguien que, juntando de diversos lugares manos, pies, cabeza y otros miembros, todos ellos perfectos, pero no conformados ni relacionados en un solo y mismo cuerpo y sin guardar correspondencia entre sí, formaría más bien un monstruo que un hombre. Es así que en el proceso de la demostración, que llaman *méthodon* [método], observamos que ellos han olvidado algo necesario o bien han admitido algo extraño no perteneciente en modo alguno a la cuestión, lo cual no les hubiera sucedido en modo alguno si hubieran seguido principios ciertos. Porque, si las hipótesis admitidas por ellos no hubieran sido falsas, todo lo que se desprende de ellas se hubiera verificado sin duda alguna. Y aunque esto que ahora declaro parezca oscuro, sin embargo, se explicará más claramente en su oportunidad.

Y habiendo yo meditado largamente sobre esta incertidumbre de la tradición matemática en cuanto a la composición de los movimientos de las esferas del mundo, comencé a impacientarme por el hecho de que los filósofos no dispusieran de ninguna explicación valedera acerca de los movimientos de la máquina del mundo,—construida para nosotros por el mejor y más exacto de los artifices—; los cuales, en otros aspectos, habían estudiado minuciosamente los detalles ínfimos de dicho universo. Por lo cual, me tomé el trabajo de leer los libros que pude conseguir de todos los filósofos, para investigar si alguno de ellos emitió alguna vez una opinión diferente, acerca de los movimientos de las esferas del mundo, de la que sostuvieron los que enseñaron matemática en las escuelas. Primeramente, descubrí en Cicerón que Nicetus había sostenido que la Tierra se movía; (9) y, posteriormente, comprobé

que, según Plutarco, algunos otros emitieron la misma opinión, cuyas mismas palabras transcribo a fin de que sean conocidas por todos:

“Algunos piensan que la Tierra no se mueve; pero Filolao el pitagórico dice que se mueve alrededor del fuego de modo oblicuamente circular, al igual que el Sol y la Luna. Ahora bien, Heraclides Póntico y Ec-fanto el pitagórico no atribuyen a la Tierra movimiento de traslación, sino, a la manera de una rueda, un movimiento linitado de ascenso y declinación en torno de su mismo centro”. (10)

Sobre esta base, comencé yo a pensar en la movilidad de la Tierra. Y aunque esta opinión parecía absurda, sin embargo, sabiendo que a otros antes de mí se les había concedido la libertad de imaginar ciertos círculos para demostrar los fenómenos de los astros, pensé que fácilmente se me permitiría comprobar si, atribuyendo algún movimiento a la Tierra, sería posible deducir demostraciones más sólidas que las de mis predecesores acerca de las revoluciones de las esferas celestes.

Y habiendo establecido los movimientos que atribuiré a la Tierra más adelante en esta misma obra, llegué a descubrir, gracias a múltiples y prolongadas observaciones, que, si los movimientos de las restantes estrellas errantes se refirieran al movimiento circular de la Tierra y si dichos movimientos se calcularan con arreglo a la revolución de cada planeta, (11) no solamente se desprenderían de aquí todos sus fenómenos, sino que también se correlacionarían los órdenes y magnitudes de los planetas y de sus esferas e, incluso, el cielo mismo, de manera que nada se podría alterar en ninguna parte de él sin confusión de todas las partes y de todo el universo.

Por ello, en la composición de esta obra seguí el siguiente orden, a saber: en el primer libro, describiré todas las posiciones de las esferas junto con los movi-

mientos que atribuyo a la Tierra, de modo que dicho libro contendrá, por así decirlo, la constitución general del universo. Luego, en los restantes libros, habré de referir los movimientos de los demás planetas y de todas las esferas a la movilidad de la Tierra, de manera que se pueda colegir en qué medida los movimientos y apariencias de los demás planetas y de las esferas podrían salvarse (12) referidos a los movimientos de la Tierra. Y no dudo de que los inteligentes y doctos matemáticos convendrán conmigo si —tal como lo exige la filosofía en primer término— desean conocer y estudiar no a la ligera, sino profundamente, todo lo que presento en esta obra para la demostración de dichas cosas. Y a fin de que tanto los sabios como los indocitos vean que no me despreocupo absolutamente del juicio de nadie, quise dedicar estos estudios míos a Vuestra Santidad antes que a otro; pues, incluso en este apartadísimo lugar de la Tierra en el cual vivo, sois tenido por un hombre eminentísimo tanto por la dignidad de vuestro orden como por el amor que tenéis por todas las letras y por la matemática, a fin de que fácilmente podáis reprimir con vuestra autoridad y juicio los ataques de los calumniadores, aunque diga el proverbio que no hay remedio contra los dardos de los delatores.

Si acaso existieran *mataiológoi* [charlatanes], quienes, pese a ignorar toda la matemática, se permitieran juzgar acerca de ella basados en algún pasaje de las Escrituras, deformado especialmente para sus propósitos, (13) y se atrevieran a criticar y atacar mis enseñanzas, no me preocuparé de ellos en absoluto, de modo que despreciaré su juicio como temerario. Nadie ignora que Lactancio, célebre escritor pero matemático deficiente, habla de la forma de la Tierra de manera tan pueril que ridiculiza a quienes declararon que ella tenía forma de esfera; (14) de modo que los estudiosos no se asombrarán si aquéllos me pusieran en ridículo.

La matemática se escribe para los matemáticos, quienes, si no me equivoco, pensarán que mi trabajo será útil también a la comunidad eclesiástica, cuyo principado ejerce ahora Vuestra Santidad. Pues no hace muchos años, bajo León X, cuando en el Concilio de Letrán se ventilaba la cuestión de la reforma del calendario eclesiástico, ella quedó sin decisión tan solo a causa de que las magnitudes del año y de los meses y los movimientos del Sol y de la Luna todavía no habían sido medidos suficientemente. (15) A partir de entonces, me consagré a estudiar estas cosas más escrupulosamente, a solicitud del esclarecido señor Paulo, obispo de Fossombrone, (16) quien estaba al frente de dicha cuestión. En cuanto a lo que yo haya logrado en este asunto, lo someto al juicio de Vuestra Santidad, en primer término, y al de todos los demás sabios matemáticos. Y pasemos ahora al cuerpo de la doctrina, no sea que parezca prometer a Vuestra Santidad mayor utilidad con mi obra de la que en efecto pueda proporcionar.

LIBRO PRIMERO

PRÓLOGO

Entre las muchas y diversas ocupaciones literarias y artísticas de las cuales se nutre la inteligencia humana, pienso que principalmente deberíamos abrazar y estudiar con máximo empeño aquellas que se refieren a las cosas más elevadas y dignas de conocimiento. Estas son las que tratan de las divinas revoluciones del mundo y del curso de los astros, así como de las magnitudes y distancias, del orto, del ocaso y de las causas de los demás fenómenos del cielo, sin dejar de explicar, por último, la forma total. Pues, ¿qué podría ser más hermoso que el cielo, que contiene todas las cosas hermosas?; tal como lo ponen de manifiesto los mismos nombres *caelum* y *mundus*, el primero de los cuales se refiere a "lo labrado bellamente" y el segundo a la "limpieza" y al "ordenamiento". Y es a causa de su máxima excelencia que la mayoría de los filósofos lo han llamado "dios visible". Por lo cual, si la dignidad de las artes se midiera con arreglo a la materia de que tratan, sería con mucho la más excelente aquella que algunos llaman astronomía, otros, astrología y muchos de los antiguos denominaron "perfección de la matemática" (17). La astronomía, cabeza de todas las artes liberales, la más digna del hombre libre, se apoya en casi todas las ramas de la matemática: aritmética, geometría, óptica, geodesia, mecánica y otras, si las hay; todas se

refieren a ella. Y como es propio de las artes liberales alejar el espíritu humano de los vicios y encaminarlo hacia cosas más elevadas, ésta lo puede hacer más perfectamente, a causa del increíble placer espiritual que proporciona. Pues quien se consagre a estas cosas con asidua contemplación e intimidad, viéndolas en perfecto orden dirigidas por la voluntad divina, no podrá dejar de verse inclinado hacia las cosas mejores ni de admirar al artífice de todas ellas, en quien reside toda felicidad y todo bien. El divino psalmista no habría confesado en vano que se deleita en la obra de Dios y que se extasía en la factura de sus manos, a no ser que, por estos medios, a la manera de un vehículo, fuéramos conducidos a la contemplación del sumo bien. Cuál sea la utilidad y decoro que esta ciencia proporcione a la comunidad (para pasar por alto los innumerables beneficios de las personas privadas) lo declara perfectamente Platón, quien, en el séptimo libro de las *Leyes*, la considera sumamente deseable para que el tiempo, dividido gracias a ella en sucesión de días, meses y años, a través de solemnidades y sacrificios, mantuviera viva y despierta a la ciudad; y si alguno —dice Platón— negara que es necesaria al hombre que estudie cualquiera de las ciencias elevadas, reflexionará estúpidamente; y, por otra parte, considera que mucho distará de convertirse en divino y de ser reconocido por tal quien no posea el necesario conocimiento del Sol, de la Luna ni de los restantes astros.

Sin embargo, esta ciencia más divina que humana, la cual investiga las cosas más profundas, no carece de dificultades; y observamos que, principalmente con respecto a sus principios y supuestos, que los griegos llamaron hipótesis, la mayoría de quienes abordaron el estudio de ellos no han estado de acuerdo, por lo cual no se han basado en los mismos cálculos. Por otra parte, el curso de los planetas y la re-

volución de las estrellas no podrían determinarse mediante cálculos exactos ni explicarse con toda claridad sino a través del tiempo y de muchas observaciones anteriores, transmitidas a la posteridad, por así decirlo, de mano en mano. Pues si bien Claudio Ptolomeo Alejandrino, quien por su admirable inteligencia y trabajo aventajó en mucho a los demás, mediante más de cuarenta años de observaciones llevó esta ciencia casi a su perfección, al punto de que parecería no haber dejado nada por tratar, observamos, sin embargo, que la mayoría de las cosas no estaban de acuerdo con los movimientos que deberían desprenderse de su doctrina, sino con otros movimientos descubiertos más tarde y desoconocidos todavía para él. Es por ello que Plutarco, al hablar del curso anual del Sol, declara: (18) "Hasta ahora, el movimiento de los astros ha vencido la inteligencia de los matemáticos". Y para tomar como ejemplo el año mismo, creo que es notorio que las opiniones acerca de él siempre han sido muy diferentes, tanto que muchos desesperaron de poder hallar su determinación exacta. Con todo, trataré de investigar más detalladamente acerca de las demás estrellas —con la ayuda de Dios, sin el cual nada podemos—, pues tanto más disponemos de medios para utilizar en nuestra doctrina cuanto mayor ha sido el lapso que nos separa de los fundadores de esta ciencia, con los descubrimientos de los cuales podremos comparar los hallazgos hechos por nosotros. Por otra parte, confieso que enseñaré muchas cosas de modo diferente que mis predecesores, aunque sin desconocer la obra de ellos, ya que abrieron el camino por vez primera para el estudio de tales cosas.