

más estoy pensando que dado que disminuye la proyección al hacerse más grande la rueda, siempre que se mantenga la misma velocidad en las ruedas, acaso podría ser cierto que para conseguir que la rueda grande proyecte como la pequeña sería necesario aumentar tanto su velocidad cuanto aumenta el diámetro, lo que se cumpliría si las rotaciones completas tuvieran lugar en tiempos iguales. Así se podría apreciar que la rotación de la Tierra no es más capaz de lanzar las piedras que cualquier otra pequeña rueda que gire tan lentamente que dé una vuelta en veinticuatro horas.

SALVIATI. No quiero que por ahora pretendamos tanto; basta con que hayamos mostrado abundantemente (si no me engaño) la ineficacia del argumento, que a primera vista parecía muy concluyente y así había sido apreciado por hombres eminentes. Bastante bien empleados me parecerán el tiempo y las palabras si también he convencido algo al señor Simplicio, no diré de la movilidad de la Tierra, sino al menos de que la opinión de los que creen en ella no es tan ridícula y estúpida como la consideraban los ejércitos de filósofos comunes. [...] [VII, 237-244.]

TERCERA JORNADA. EL MOVIMIENTO ANUAL DE LA TIERRA

SAGREDO. El enorme deseo con el que he estado esperando la llegada de vuestra señoría para oír las novedades de los pensamientos acerca de la rotación anual de nuestro globo me ha hecho parecer larguísima las horas nocturnas transcurridas, y también éstas de la mañana, aunque no las he consumido ociosamente, sino que las he dedicado en buena parte a repasar con la mente los razonamientos de ayer, ponderando las razones aducidas por cada parte a favor de las dos posiciones contrarias, la de Aristóteles y Ptolomeo y la de Aristarco y Copérnico. Y verdaderamente me parece que sea quien fuere el engañado, es digno de excusa; tales son, en apariencia, las razones que le pueden haber persuadido, primeros muy significativos autores. Pero como la opinión peripatética por su antigüedad ha tenido muchos seguidores y la otra poquísima, en primer lugar por su oscuridad y en segundo lugar por su novedad, me ha parecido advertir entre aquellos muchos, y en particular entre los modernos, algunos que en apoyo de la opinión considerada verdadera por ellos han añadido otras razones bastante pueriles, por no decir ridículas.

SALVIATI. Lo mismo me ha ocurrido a mí, tanto más que a vuestra señoría, por cuanto que he oído algunas que me avergonzaría de repetir, no ya para no desacreditar a sus autores, cuyos nombres se pueden silenciar siempre, sino para no envilecer tanto el honor del género humano. Finalmente, a través de mis observaciones me he cerciorado que hay entre los hombres algunos que,

discurriendo al revés, establecen en su cerebro primero la conclusión, la cual, o porque sea suya propia o de persona de mucho crédito para ellos, la imprimen en sus cabezas tan fijamente que es del todo imposible arrancársela nunca. Además, a los argumentos en confirmación de la idea establecida, que a ellos mismos se les ocurren o que oyen aducir a otros, por simples e insulsos que sean, les prestan inmediatamente asentimiento y aplauso y, por el contrario, a los que se presentan como opuestos, no sólo los reciben con náuseas, sino con desdén e ira exacerbada. Alguno de éstos, llevado por el furor, no retrocedería ante cualquier manobra para suprimir y silenciar al adversario; de ello tengo alguna experiencia.

SAGREDO. Así pues, éstos no deducen la conclusión de las premisas, ni la establecen mediante razonamientos, sino que acomodan, o, por decirlo mejor, desacomodan y alteran las premisas y las razones a sus conclusiones ya establecidas y fijadas. No es bueno, por lo tanto, tratar con semejantes personas, y tanto menos por cuanto que su práctica es no solamente aburrida, sino también peligrosa. Por lo tanto, seguiremos con el señor Simplicio, conocido por mí desde hace mucho tiempo como hombre de suma ingenuidad y carente totalmente de malicia, además de que está muy versado en la doctrina peripatética, de modo que puedo estar seguro de que lo que a él no se le ocurra en defensa de la opinión de Aristóteles no podrá fácilmente ocurrírsele a nadie. Pero helo aquí todo sofocado; hoy, ciertamente, se ha hecho de sear un buen rato. Precisamente estábamos hablando mal de vos.

SIMPLICIO. No debéis culparme a mí de esta larga demora sino a Neptuno, que en el refujo de esta mañana ha retirado las aguas de tal manera que la góndola que me conducía, al entrar no muy lejos de aquí en cierto canal en el que no hay profundidad suficiente ha quedado encallada y he tenido que permanecer allí más de una hora esperando el retorno del mar. Y estando en ese lugar sin poder bajar de la barca que encalló casi de repente, he observado un hecho que me ha parecido admirable y es que al bajar las aguas se las veía retirarse muy velozmente por diversos riachuelos, estando ya el fango, en su mayor parte, al descubierto; y mientras estaba atento considerando este efecto vi en un instante cesar este movimiento y, sin intervalo alguno de tiempo, comenzar a remontar el agua en sentido contrario, pasando el mar de retroceder a avanzar, sin permanecer ni un momento estacionario. Es éste un efecto que no me ha sucedido ver en todo el tiempo que he estado en Venecia.

SAGREDO. No os debe haber sucedido muchas veces permanecer encallado entre pequeñísimos canalitos, por los cuales, por tener muy poca inclinación, la elevación o descenso tan sólo del grueso de un papel que tenga lugar en la superficie del mar abierto es bastante para hacer deslizarse y correr el agua por muy largos espacios; así, en algunas playas la elevación del mar tan sólo 4

o 6 codos esparce el agua por esas llanuras muchos centenares y millares de pérticas.¹⁸

SIMPLICIO. Eso lo entiendo muy bien, pero hubiera creído que entre el último momento del descenso y primero del ascenso debería mediar algún intervalo de reposo apreciable.

SAGREDO. Así os parecería si os fijarais en las paredes o en los postes, donde estas mutaciones se hacen perpendicularmente; pero realmente no se da ningún estado de reposo.

SIMPLICIO. Me parecía que por ser estos dos movimientos contrarios debiera mediar entre ellos algún reposo, de acuerdo con la doctrina de Aristóteles, quien demuestra que «*in puncto regressus mediat quies*».¹⁹

SAGREDO. Recuerdo muy bien este lugar, pero recuerdo también que cuando estudiaba filosofía no quedé convencido con la demostración de Aristóteles, pues conocía muchas experiencias en contra, las cuales os podría ahora describir; sin embargo, no quiero que entremos en otros piélagos, ya que nos hemos reunido aquí para discutir sobre nuestro tema, a ser posible sin interrupciones, como hemos hecho estos días pasados. [...] [VII, 298-301.]

El movimiento anual de la Tierra alrededor del Sol. El sistema de Copérnico

SALVIATI. [...] Ahora, que comience el señor Simplicio a exponer las dificultades que le impiden creer que la Tierra, como los otros planetas, se puede mover girando en torno a un centro estable.

SIMPLICIO. La primera y máxima dificultad es la repugnancia e incompatibilidad que hay entre estar en el centro y estar alejado de él, pues si el globo terrestre se tiene que mover en un año por la circunferencia de un círculo, es decir, por el Zodíaco, es imposible que al mismo tiempo esté en el centro del Zodíaco; pero que la Tierra está en el centro es probado por Aristóteles, por Ptolomeo y por otros.

SALVIATI. Razonáis muy bien. No hay ninguna duda de que quien quiera mover la Tierra por la circunferencia de un círculo es preciso primero que pruebe que no está en el centro de ese círculo. Lo siguiente es, pues, que veamos si la Tierra está o no en ese centro, en torno al cual yo digo que gira y vos decís que está colocada; pero antes de esto es necesario que digamos si sobre un tal centro tenemos, vos y yo, la misma idea o no. Así pues, decid cuál es y dónde está vuestro centro.

SIMPLICIO. Entiendo por centro el del Universo, el del mundo, el de la esfera estrellada y el del cielo.

SALVIATI. Aunque muy razonablemente podría comenzar una

18. Medida agraria de longitud equivalente aproximadamente a 2,60 m.

19. «En el punto de retorno se interpone el reposo.»

discusión sobre si en la naturaleza existe un centro así, dado que ni vos ni nadie ha probado nunca si el mundo es finito y tiene una forma o si es infinito e ilimitado, no obstante, cenciéndolos por ahora que es finito, que está delimitado por una figura esférica y que por ello ha de tener un centro propio, queda por ver cuán creíble es que la Tierra y no más bien otro cuerpo se encuentra en ese centro.

SIMPLICIO. Que el mundo es finito, limitado y esférico lo prueba Aristóteles con cien demostraciones.

SALVIATI. Que se reducen todas a una sola y ésta a nada, por que si yo le negara el supuesto de que el Universo es móvil, todas sus demostraciones se caerían al suelo, puesto que él prueba que el Universo es finito y limitado sólo si es móvil. Pero para no multiplicar las disputas, concedamos por ahora que el mundo es finito, esférico y que tiene su centro, y como tal forma y centro se ha deducido de la movilidad, no será sino muy razonable que procedamos, a partir también del movimiento circular de los cuerpos del mundo, a la investigación particular de la situación propia de tal centro. También Aristóteles razonó y procedió de la misma manera, haciendo centro del Universo a aquel en torno al cual giran todas las esferas celestes y en el cual creía que estaba situado el globo terrestre. Ahora decidme, señor Simplicio, si Aristóteles se hubiera visto obligado, por evidéntísimas experiencias, a cambiar en parte esta disposición y orden del Universo y a confesar que se había equivocado en una de estas dos proposiciones, a saber, que la Tierra está en el centro o que las esferas celestes se mueven en torno a ese centro, ¿cuál de las dos proposiciones creéis que admitiría como errónea?

SIMPLICIO. Creo que si llegase el caso, los peripatéticos...

SALVIATI. No pregunto a los peripatéticos, sino a Aristóteles mismo; en cuanto a éstos ya sé perfectamente lo que me responderían. Ellos, como reverendísimos y humildísimos siervos de Aristóteles negarían todas las experiencias y todas las observaciones del mundo y rehusarían incluso el realizarlas para no tener que reconocerlas; finalmente, dirían que el mundo es tal como dice Aristóteles y no como quiere la naturaleza; pues, privados del apoyo de esa autoridad, ¿con qué ayuda queréis que se presenten? Por ello, decidme más bien lo que vos creéis que haría el mismo Aristóteles.

SIMPLICIO. Verdaderamente, no sabría decir cuál de los dos inconvenientes consideraría como el menor.

SALVIATI. Por favor, no apliquéis el término «inconveniencia» a algo que podría ser necesariamente así. Inconveniencia fue el querer poner a la Tierra en el centro de las revoluciones celestes. Pero ya que vos no sabéis hacia qué parte se inclinaría Aristóteles, reputándolo yo hombre de gran ingenio, examinemos cuál de las dos opciones es la más razonable y ésa diremos que sería la aceptada por Aristóteles. Volviendo, pues, al principio de nuestro razonamiento, supongamos, en consideración a Aristóteles, que el

mundo, de cuya magnitud no tenemos información sensible más allá de las estrellas fijas, como todo lo que es de forma esférica y se mueve circularmente tiene necesariamente, tanto en relación a la forma, como al movimiento, un centro. Estando seguros, además, que dentro de la esfera de las estrellas hay muchos orbes, los unos dentro de los otros, con sus estrellas que se mueven circularmente, se indaga qué es más razonable creer y decir: que estos orbes se mueven en torno al mismo centro del mundo o más bien en torno a otro más alejado de éste. Decid, señor Simplicio, vuestro parecer sobre este particular.

SIMPLICIO. Si pudiéramos detenernos en estos únicos presu- puestos y estuviéramos seguros de no encontrar ninguna otra cosa que nos estorbase, diría que es mucho más razonable decir que el continente y las partes contenidas se mueven todas alrededor de un centro común que sobre diferentes centros.

SALVIATI. Pues bien, si es cierto que el centro del mundo es el mismo que aquél en torno al cual se mueven los orbes de los cuerpos mundanos, es decir, de los planetas, ciertísima cosa es que no es la Tierra sino más bien el Sol el que se encuentra colocado en el centro del mundo; de modo que, en cuanto a esta primera simple y general impresión, el lugar del medio corresponde al Sol y la Tierra se encuentra tan alejada del centro cuanto lo está del mismo Sol.

SIMPLICIO. Pero, ¿por qué decís vos que no es la Tierra sino el Sol el que está en el centro de las rotaciones de los planetas?

SALVIATI. Se infiere por unas muy evidentes y por ello muy necesariamente concluyentes observaciones; la más palpable de las que excluyen a la Tierra del centro y colocan en él al Sol es el hecho de que todos los planetas se hallan unas veces más próximos y otras más alejados de la Tierra, con diferencias tan grandes que, por ejemplo, Venus, cuando está muy alejado, se encuentra seis veces más distante que cuando está muy cerca y Marte se aleja casi ocho veces más en un caso que en otro. Ved, por tanto, si Aristóteles se engañó en poco al creer que estaban siempre igualmente distantes de nosotros.

SIMPLICIO. ¿Y cuáles son los indicios de que sus movimientos son hechos en torno al Sol?

SALVIATI. Se deduce en los tres planetas superiores, Marte, Júpiter y Saturno, del hecho de que se encuentran siempre muy próximos a la Tierra cuando están en oposición al Sol, y muy lejanos cuando están cerca de la conjunción; esta aproximación y alejamiento importa tanto que cuando Marte se halla próximo se ve 60 veces mayor que cuando está muy alejado. De Venus y de Mercurio se tiene la seguridad de que giran alrededor del Sol por el hecho de que nunca se alejan mucho de él y de que se les ve unas veces debajo y otras encima, como así se deduce necesariamente por la mutación de la forma de Venus. La Luna es cierto que no se puede separar de ningún modo de la Tierra, por las

razones que presentaremos más específicamente según vayamos avanzando.

SAGREDO. Espero oír cosas aún más extraordinarias, dependientes de este movimiento anual de la Tierra, que lo han sido las dependientes de la rotación diurna.

SALVIATI. Y no os engañéis en absoluto, porque, en cuanto a la acción del movimiento diurno sobre los cuerpos celestes, no era ni podía ser otra que el hacernos aparecer el Universo precipitarse velozmente en sentido contrario; pero este movimiento anual, mezclándose con los movimientos particulares de todos los planetas, produce muchísimas extravagancias que han hecho hasta el presente perder la calma a las mejores inteligencias del mundo. Pero, volviendo a las primeras consideraciones generales, repito que el centro de las rotaciones celestes de los cinco planetas, Saturno, Júpiter, Marte, Venus y Mercurio, es el Sol, y lo será también del movimiento de la Tierra si conseguimos ponerla en el cielo. En cuanto a la Luna, ésta tiene un movimiento circular alrededor de la Tierra de la que, en modo alguno, como ya se ha dicho, se puede separar; pero no por ello deja de girar en torno al Sol al mismo tiempo que la Tierra con el movimiento anual.

SIMPLICIO. Yo no acabo de entender esta estructura; tal vez haciendo algún dibujo se pueda entender mejor y razonar más fácilmente sobre ella.

SALVIATI. Sea, y para mayor satisfacción y maravilla vuestra quiero que vos mismo la dibujéis. Así veréis cómo creyendo no entenderla, la comprendéis muy bien y sólo con responder a mis preguntas, la describiréis perfectamente. Tomad, pues, un folio y un compás y sea este papel blanco la inmensa extensión del Universo en la que tenéis que distribuir y ordenar sus partes conforme la razón os dicte. En primer lugar, dado que sin mis enseñanzas vos dais por seguro que la Tierra está situada en este Universo, señalad un punto a vuestro antojo en torno al cual suponéis que está situada y marcado con algún carácter distintivo.

SIMPLICIO. Sea éste, marcado con una *A*, el lugar del globo terrestre.

SALVIATI. Muy bien. En segundo lugar, sé que vos sabéis perfectamente que la Tierra no está dentro del cuerpo solar, ni tampoco contigua a él, sino separada cierto espacio; asignadle, pues, al Sol cualquier otro lugar, a vuestro gusto, alejado de la Tierra cuanto queráis y marcado también.

SIMPLICIO. Ya está: sea el lugar del cuerpo solar este señalado con una *O*.

SALVIATI. Establecidos estos dos, quiero que pasemos a acomodar el cuerpo de Venus de tal modo que su estado de movimiento pueda satisfacer a lo que nos muestran las apariencias sensibles; para ello, recordad todo lo que, o bien por los razonamientos anteriores o bien por vuestras propias observaciones, habéis entendido que sucede en tal estrella. Después, asignadle el lugar que os parezca convenirle.

SIMPLICIO. Suponiendo que sean verdaderas las apariencias descritas por vos y que he leído también en el librito de tesis, a saber, que tal estrella no se separa nunca del Sol más allá de un determinado intervalo de cuarenta y tantos grados, de modo que nunca llega, no ya a la posición con el Sol, sino ni siquiera a la cuadratura o al aspecto sextil;²⁰ suponiendo además que unas veces se muestra casi cuarenta veces mayor que otras, mostrándose así grandísima cuando, siendo retrógrada va hacia la conjunción vespertina con el Sol, y pequenísima cuando va en movimiento directo hacia la conjunción matutina; siendo, además, cierto que cuando aparece grandísima se muestra corniforme y cuando aparece pequenísima se ve perfectamente redonda; siendo, digo, ciertas tales apariencias, no veo cómo escapar de afirmar que tal estrella gira por un círculo en torno al Sol, ya que tal círculo de ningún modo puede decirse que abarque ni contenga a la Tierra, ni menos aún que sea inferior al Sol. Tal círculo no puede abarcar a la Tierra, porque Venus estaría en algunas ocasiones en oposición al Sol; no puede ser inferior, porque Venus, entre una conjunción y otra, se mostraría falcada, y no puede ser superior, porque se mostraría siempre redonda y nunca corniforme. Por ello, para ubicarla señalaré el círculo *CH* en torno al Sol, de modo que no abarque a la Tierra.

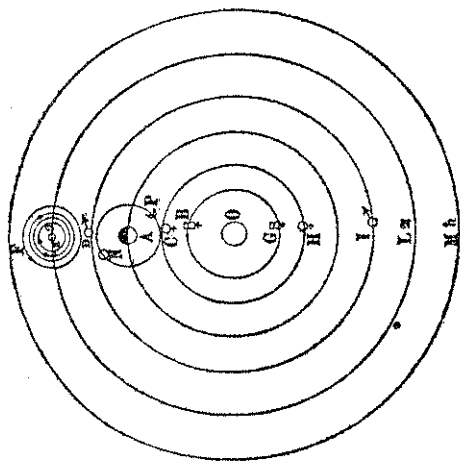
SALVIATI. Acomodada Venus, conviene que penséis en Mercurio, el cual, como sabéis, manteniéndose siempre alrededor del Sol, se aleja de él mucho menos que Venus; considerad, pues, qué lugar conviene asignarle.

SIMPLICIO. No hay duda de que, como imita a Venus, el lugar más apropiado para él sería un círculo más pequeño dentro del de Venus y también en torno al Sol. Una razón bastante concluyente para proceder así es la vivacidad de su esplendor, superior al de Venus y a los otros planetas. Con tal fundamento podemos asignarle su círculo que marcaré con los caracteres *BG*.

SALVIATI. Y ¿dónde colocaremos ahora a Marte?

SIMPLICIO. Marte, puesto que llega a estar en oposición con el Sol es necesario que abarque con su círculo a la Tierra. Pero veo que es necesario que abarque también al Sol ya que, en la conjunción con el Sol, si no le pasase por encima sino que le fuese inferior parecería corniforme, como Venus y la Luna; y sin embargo siempre se muestra redondo; por lo tanto, es necesario que incluya dentro de su círculo al Sol y a la Tierra. Como, además, recuerdo que habéis dicho que cuando está en oposición con el Sol se muestra sesenta veces mayor que cuando está en conjunción, creo que se acomodará muy bien a estas apariencias un círculo en torno al centro del Sol que abarque a la Tierra, que dibujo y marco con los caracteres *DI*: de este modo, cuando Marte está en el punto *D* está muy próximo a la Tierra y opuesto al Sol,

20. Posición alejada un sexto de círculo (60°) del astro considerado.



pero cuando está en el punto *I*, está en conjunción con el Sol pero muy alejado de la Tierra. Y como las mismas apariencias se observan en Júpiter y en Saturno, aunque con mucha menos variación en Júpiter que en Marte y mucho menos aún en Saturno que en Júpiter, me parece claro que acomodaremos fácilmente a estos dos planetas con dos círculos alrededor del Sol. El primero, para Júpiter, lo señalaremos con las letras *EL*, y el otro, superior, para Saturno, con *FM*.

SALVIATI. Os habéis portado hasta ahora extraordinariamente bien. Y puesto que, como veis, el acercamiento y separación de los tres [planetas] superiores viene medido por el doble de la distancia entre la Tierra y el Sol, esto conduce a mayores diferencias en Marte que en Júpiter, por ser el círculo *DI* de Marte menor que el círculo *EL* de Júpiter; análogamente, como este círculo *EL* es menor que el círculo *FM* de Saturno, la diferencia es aún menor en Saturno que en Júpiter, todo lo cual corresponde exactamente con las apariencias. Resta ahora que penséis acerca del lugar a asignar a la Luna.

SIMPLICIO. Siguiendo el mismo método, que me parece muy concluyente, y puesto que vemos que la Luna llega a estar en oposición y conjunción con el Sol, es necesario decir que su círculo abarca a la Tierra; pero no es preciso que abarque al Sol, pues si así fuese, cuando estuviera en conjunción con él no se mostraría falcada, sino siempre redonda y llena de luz; sin contar con que así nunca podría provocar, como a menudo hace, el eclipse de Sol al interponerse entre éste y nosotros. Por lo tanto, es preciso asignarle un círculo en torno a la Tierra, como éste *NP*, de manera que estando colocada en *P* no aparezca desde la Tierra en conjunción con el Sol, y así pueda eclipsarlo, y situada en *N* se vea

en oposición con el Sol, cayendo en esta posición dentro de la sombra de la Tierra y, por lo tanto, oscureciéndose.

SALVIATI. Y ahora, ¿qué haremos, señor Simplicio, con las estrellas fijas? ¿Las colocaremos diseminadas por los inmensos abismos del Universo, a diferentes distancias de cualquier punto determinado o las colocaremos en una superficie extendida esféricamente en torno a su centro, de modo que cada una de ellas esté igualmente alejada del mismo centro?

SIMPLICIO. Más bien tomaría un camino intermedio y les asignaría un orbe descrito en torno a un determinado centro y delimitado por dos superficies esféricas, a saber, una muy alta cóncava y la otra, inferior, convexa, entre las cuales dispondría la innumerable multitud de las estrellas, pero en diversas alturas. Ésta se podría llamar la esfera del Universo, que incluiría dentro de ella a los orbes de los planetas ya señalados.

SALVIATI. Por lo tanto, ya tenemos hasta ahora ordenados a los cuerpos del mundo justamente según la distribución de Copérnico, hecho además por vuestra propia mano. A todos les habéis asignado movimientos propios, a excepción del Sol, la Tierra y la esfera de las estrellas; a Mercurio y a Venus les habéis atribuido un movimiento circular en torno al Sol sin abarcar a la Tierra; en torno al mismo Sol hacéis moverse a los tres planetas superiores, Marte, Júpiter y Saturno, que incluyen a la Tierra dentro de sus círculos; la Luna, en fin, no puede moverse de otra manera alrededor de la Tierra, sin abarcar al Sol, y también en estos movimientos estáis de acuerdo con el propio Copérnico. Queda ahora por decidir, entre el Sol, la Tierra y la esfera de las estrellas, tres cosas, a saber, el reposo, que parece ser propio de la Tierra; el movimiento anual por el Zodiaco, que parece propio del Sol, y el movimiento diurno, que parece de la esfera estrellada, y del que participa todo el resto del Universo, a excepción de la Tierra. Y como es cierto que todos los orbes de los planetas, es decir, los de Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno se mueven alrededor del Sol como centro suyo, parece más razonable que el reposo corresponda al Sol y no a la Tierra; en efecto, en las esferas móviles es más razonable que sea el centro el que esté quieto, que no algún otro lugar alejado de ese centro. Por consiguiente, se puede atribuir a la Tierra muy apropiadamente el movimiento anual y dejar el reposo para el Sol, pues la Tierra está situada en medio de objetos móviles, quiero decir, entre Venus y Marte, el primero haciendo sus revoluciones en nueve meses y el otro en dos años. Si esto es así, se deduce como consecuencia necesaria que incluso el movimiento diurno es propio de la Tierra, pues, si estuviese el movimiento anual en torno al Sol, nuestro año no sería más que un día y una noche, es decir, seis meses de día y seis meses de noche, como ya otras veces se ha dicho. Ved, pues, cuán acertadamente le viene arrebatado al Universo el rapidísimo movimiento realizado en 24 horas y cómo las estrellas fijas, que son

otros tantos soles, al igual que nuestro Sol, gozan de un perpetuo reposo. Ved, además, qué simplicidad se encuentra en este primer bosquejo para dar razón de tan considerables apariencias en los cuerpos celestes.

SAGREDO. Yo lo advierto muy bien. Pero así como vos de esta simplicidad deducís una gran probabilidad para la verdad de este sistema, otros, por el contrario, podrían acaso hacer deducciones opuestas, preguntándose, no sin razón, por qué siendo tal constitución de los pitagóricos tan antigua y tan acomodada a las apariencias, ha tenido a través de miles de años tan pocos seguidores, fue refutada por el propio Aristóteles y ha continuado con la misma fortuna después de Copérnico.

SALVIATI. Si vos, señor Sagredo, os hubierais encontrado alguna vez, como me ha sucedido a mí muchísimas veces, escuchando la clase de simplezas que bastan para hacer contumaz e impersuasible al vulgo a prestar oídos, ya que no asentimiento, a estas novedades, creo que disminuiría bastante en vos el asombro ante la escasez de seguidores de esta opinión; pero, según mi parecer, en poca consideración se han de tener esos cerebros a los que, para cerciorarlos y mantenerlos firmes en la creencia de la inmovilidad de la Tierra les resulta muy concluyente demostración ver que no pueden esta mañana desayunar en Constantinopla, ni cenar esta tarde en el Japón, y que están seguros de que la Tierra, como es muy pesada, no puede subir por encima del Sol y después, de prisa y corriendo, bajar hacia abajo. A éstos, cuyo número es infinito, no hay que tenerlos en cuenta, ni tampoco sus tonterías; no hay que procurar la adhesión de hombres en cuya definición entra sólo el género y falta de diferencia, para tenerlos por compañeros en las opiniones más sutiles y delicadas. Por lo demás, ¿qué beneficio creéis vos que se podría sacar de todas las demostraciones del mundo con unas mentes tan estúpidas que no son capaces por sí mismas de conocer sus enormes necesidades? Mi admiración, señor Sagredo, es muy diferente de la vuestra. Vos os asombráis de que haya tan pocos seguidores de la opinión de los pitagóricos, pero a mí me admira más el que haya habido uno sólo que la haya defendido y seguido, y no puedo dejar de admirar la eminencia del ingenio de quienes la han mantenido y aceptado como verdadera y que, con la vivacidad de su inteligencia, han forzado de tal modo sus propios sentidos, que han podido anteponer lo que la razón les dictaba a lo que las experiencias sensibles les mostraban como abiertamente contrario a ello. Porque las razones ya examinadas contra la rotación diurna de la Tierra son muy plausibles, como hemos visto, y el que los ptolemaicos y los aristotélicos y todos sus seguidores las hayan aceptado como muy concluyentes es una buena prueba de su eficacia; pero las experiencias que contradicen claramente el movimiento anual tienen verdaderamente una fuerza aparente tan superior que, lo vuelvo a decir, no puedo encontrar término a mi admiración al ver cómo en Aristarco y en Copérnico haya podido

hacer la razón tanta violencia contra los sentidos, que, desafiando a éstos, se haya hecho la dueña de sus convicciones.

SAGREDO. Por consiguiente, ¿vamos a considerar aún otras fuertes objeciones contra este movimiento anual?

SALVIATI. En ello estamos y tan evidentes y sensibles que si un sentido superior y más excelente que los comunes y naturales no hubiera unido sus fuerzas con la razón, dudo muchísimo de que yo mismo no hubiese sido bastante más contrario al sistema copernicano de lo que lo he sido desde que una luz más clara que la acostumbrada me ha iluminado. [...] [VII, 347-356.]

Argumentos favorables al movimiento anual de la Tierra: movimientos y apariencias planetarias

SAGREDO. ¡Oh, Nicolás Copérnico, qué placer hubiera sido el tuyo al ver, con estas experiencias tan claras, confirmada esta parte de tu sistema!

SALVIATI. Sí, pero cuánta menor hubiera sido la fama de la sublimidad de su ingenio entre los que lo entienden. Porque, como ya dije antes, podemos ver que con la razón como guía continuó afirmando resueltamente lo que las experiencias sensibles parecen contradecir. No termino de asombrarme de que se mostrara constantemente dispuesto a persistir en la afirmación de que Venus gira en torno al Sol y que está en un tiempo seis veces más alejado de nosotros que en otro, mostrándose, no obstante, siempre igual, cuando debería aparecer cuarenta veces mayor en una ocasión que en otra.

SAGREDO. Creo que en Júpiter, Saturno y Mercurio también se deberían ver diferencias en su magnitud aparente exactamente correspondientes a sus diversas distancias.

SALVIATI. En los dos superiores yo lo he observado con precisión casi todos los años, desde hace veintidós. En Mercurio no se puede hacer ninguna observación de importancia, porque sólo se le puede ver en sus elongaciones máximas; en estas posiciones, sus distancias a la Tierra son insensiblemente desiguales y, por lo tanto, tales diferencias de magnitud resultan inobservables, como son también inobservables los cambios de forma que necesariamente han de ser como los de Venus. Así, cuando lo vemos, debería mostrarse con forma semicircular, como se muestra Venus en sus elongaciones máximas; pero su disco es tan pequeño y su resplandor tan vivaz, por estar tan próximo al Sol, que no basta con el poder del telescopio para despojarlo de sus crines, de modo que parezca totalmente esquilado. Nos queda por eliminar la que parecía una gran objeción al movimiento de la Tierra, a saber, que mientras todos los planetas giran en torno al Sol, únicamente la Tierra realiza este movimiento anual, no solitaria, como los otros planetas, sino acompañada de la Luna y de toda la esfera elemental, girando al mismo tiempo la Luna en torno

a la Tierra una vez cada mes. Aquí es forzoso exclamar otra vez y exaltar la admirable perspicacia de Copérnico y a la vez compadecer su desventura por no vivir en nuestro tiempo cuando, para eliminar el aparente absurdo del movimiento conjunto de la Tierra y de la Luna, podemos ver a Júpiter, como otra Tierra, dar una vuelta alrededor del Sol cada doce años, no acompañado de una Luna, sino de cuatro, junto con todo lo que pueda haber dentro de los orbes de sus cuatro satélites.

SAGREDO. ¿Por qué razón llamáis lunas a los cuatro planetas joviales?

SALVIATI. Como tales aparecerían a quien estando en Júpiter los mirase. En efecto, son por sí mismos oscuros y reciben la luz del Sol, lo que es evidente por el hecho de que se eclipsan cuando entran en el cono de sombra de Júpiter; y como de ellos se ilumina solamente el hemisferio que mira hacia el Sol, a nosotros, que estamos fuera de sus órbitas y más próximos al Sol, se nos muestran siempre luminosos; en cambio, a quien estuviera en Júpiter se les aparecerían completamente iluminados cuando estuvieran en las partes superiores de sus círculos, pero en las partes inferiores, es decir, entre Júpiter y el Sol, desde Júpiter se verían falcados. En una palabra, presentarían a los joviales las mismas mutaciones de forma que nos presenta la Luna a los terrícolas. Ved, pues, cuán admirablemente armonizan con el sistema copernicano estas tres primeras notas que al principio parecían tan disonantes. De esto podrá deducir el señor Simplicio con qué probabilidad se puede concluir que no la Tierra, sino el Sol, es el centro de las rotaciones de los planetas; y puesto que la Tierra está situada entre cuerpos del mundo que indudablemente se mueven en torno al Sol, a saber, sobre Mercurio y Venus y bajo Saturno, Júpiter y Marte, ¿cómo no será probabilísimo y acaso necesario conceder que también ella gira alrededor del Sol?

SIMPLICIO. Estos hechos son tan significativos y evidentes que no es posible que Ptolomeo y sus seguidores no hayan tenido conocimientos de ellos y habiéndolo tenido es necesario que hayan encontrado el modo de dar cumplida explicación de tales y tan manifiestas apariencias; una explicación, además, suficientemente satisfactoria y verosímil, ya que ha sido aceptada durante tanto tiempo y por tanta gente.

SALVIATI. Muy bien razonáis, pero sabed que el principal objetivo de los astrónomos puros es dar razón de las apariencias de los cuerpos celestes y adaptar a éstas y a los movimientos de las estrellas unas estructuras y combinaciones de círculos tales, que los movimientos calculados según ellas correspondan a esas mismas apariencias, importándoles poco admitir cualquier hipótesis extravagante que de hecho sea difícil de aceptar por otros aspectos. El mismo Copérnico escribe que en sus primeros estudios renovó la ciencia astronómica a partir de los mismos supuestos ptolemaicos, corrigiendo los movimientos de los planetas de tal modo que los cálculos se correspondían muy bien con las aparien-

cias y las apariencias con los cálculos, siempre que se tomase cada planeta por separado; pero añade que al querer componer conjuntamente todas las partes individuales de la estructura, resultó un monstruo y una quimera compuesta de miembros desproporcionados, entre sí y totalmente incompatibles, de modo que, si bien ello podría satisfacer al astrónomo calculador puro, no daba satisfacción ni tranquilidad al astrónomo filósofo. Y como comprendía muy bien que si con supuestos esencialmente falsos se podían salvar las apariencias celestes, éstas se podrían derivar mucho mejor de supuestos verdaderos, se puso a indagar si algunos entre los hombres destacados de la Antigüedad había atribuido al mundo otra estructura distinta de la de Ptolomeo, que es la comúnmente aceptada. Habiendo hallado entonces que algunos pitagóricos le habían atribuido a la Tierra la rotación diurna y otros también el movimiento anual, comenzó a contrastar con estos dos nuevos supuestos las apariencias y las particularidades de los movimientos de los planetas, todo lo cual lo pudo realizar con admirable simplicidad, adoptó esta nueva disposición, quedándose ahora enteramente satisfecho y tranquilo.

SIMPLICIO. Pero, ¿qué extravagancias hay en el sistema ptolemaico que no las haya mayores en el copernicano?

SALVIATI. En Ptolomeo están las enfermedades y en Copérnico sus remedios. En primer lugar, ¿no consideran todas las sectas de filósofos una gran inconveniencia que un cuerpo que tiene un movimiento natural circular se mueva irregularmente alrededor del propio centro y regularmente alrededor de otro punto? Pues tales movimientos no uniformes existen en la estructura ptolemaica, mientras que en la copernicana todos los movimientos son equívales en torno al propio centro. Con Ptolomeo es preciso asignar a los cuerpos celestes movimientos contrarios y hacer que todos se muevan de levante a poniente y al mismo tiempo de poniente a levante, mientras que con Copérnico todas las revoluciones celestes tienen un solo sentido, de occidente a oriente. Pero, ¿qué diremos de los movimientos aparentes de los planetas, tan alejados de la uniformidad que no sólo van unas veces más veloces y otras más lentos, sino que en ocasiones se detienen e incluso vuelven atrás un largo trecho después de la detención? Para salvar estas apariencias Ptolomeo introdujo grandísimos epiciclos, adaptando uno a cada planeta, con algunas reglas sobre movimientos incongruentes, todo lo cual se elimina gracias a un muy simple movimiento de la Tierra. ¿Y no llamaríais vos, señor Simplicio, un grandísimo absurdo el que en la construcción de Ptolomeo, donde a cada planeta se le asignan sus propios orbes, uno encima del otro, sea preciso decir que Marte, dispuesto sobre la esfera del Sol, baja tanto que rompe el orbe solar y desciende debajo de él, acercándose más a la Tierra que al cuerpo solar, para elevarse desmesuradamente sobre el mismo?; pues estas y otras extrava-

gancias con el simple movimiento anual de la Tierra son remedadas.

SAGREDO. Me gustaría entender mejor cómo se explican en el sistema copernicano estas estaciones, retrogradaciones y avances, que siempre me han parecido muy improbables.

SALVIATI. Vos, señor Sagredo, las veréis explicadas de tal modo que esto sólo debería bastar a quien no sea protervo o indisciplinado a hacerle prestar su asentimiento a todo el resto de la doctrina. Os digo, pues, que sin cambiar nada en el movimiento de Saturno de 30 años, ni en el de Júpiter de 12, ni en el de Marte de 2, ni en el de Venus de 9 meses, ni en el de Mercurio de alrededor de 80 días, únicamente el movimiento anual de la Tierra entre Marte y Venus ocasiona las aparentes desigualdades en los movimientos de las cinco estrellas nombradas. Y para una fácil y plena comprensión de todo esto dibujaré una figura. Suponed que en el centro *O* está colocado el Sol en torno al cual señalaremos la órbita descrita por la Tierra con el movimiento anual *BGM*, y sea *bgm* el círculo descrito, por ejemplo, por Júpiter en torno al Sol, en doce años; el Zodíaco en la esfera estrellada lo representaremos por *yus*; además, en el orbe anual de la Tierra tomaremos algunos arcos iguales *BC, CD, DE, EF, FG, GH, HI, IK, KL* y *LM* y en el círculo de Júpiter señalaremos otros arcos reco-

