

Galileo GALILEI - *Diálogos sobre los dos máximos sistemas del mundo ptolemáico y copernicano*

SAGREDO. Me parece que ya ha sido hallado. Haced que la Tierra sea el primer móvil, es decir hacedla girar sobre sí misma en veinticuatro horas del mismo modo que todas las demás esferas de manera que, sin participar tal movimiento a ningún otro planeta o estrella, todas tendrán sus ortos, ocasos y, en definitiva, todas las demás apariencias.

SIMPLICIO. Lo importante es poderlas mover sin mil inconvenientes.

SALVIATI. Todos los inconvenientes serán eliminados a medida que los propongáis. Y lo dicho hasta aquí son sólo las razones primeras y más generales por las que parece que no resulta del todo improbable que el giro diurno sea más bien de la Tierra que de todo el resto del universo. Yo no os las propongo como leyes inquebrantables, sino como razones que tienen alguna verosimilitud. Y puesto que comprendo perfectamente que una única experiencia o demostración concluyente que se tuviese en contra, bastaría para echar por tierra estos y otros cien mil argumentos probables, por ello no hay que detenerse aquí, sino avanzar y oír lo que responde el Sr. Simplicio, y qué posibilidades mejores o qué argumentos más firmes aduce en contra.

SIMP. Primero diré algo en general sobre todas estas cosas en su conjunto, después pasaré a lo particular.

Me parece que, en general, os basáis en la mayor simplicidad y facilidad para producir los mismos efectos, cuando consideráis que respecto al modo de causarlos, tanto da mover sólo la Tierra como todo el resto del mundo excepto la Tierra, pero respecto al modo de obrar, consideráis mucho más fácil la primera posibilidad que la segunda. A lo cual yo os respondo que también a mí me parece lo mismo si yo considero mi fuerza, no ya finita, sino debilísima. Pero respecto a la potencia [*virtù*] del Motor, que es infinita, no es menos fácil mover el universo que la Tierra o que una paja. Y si la potencia es infinita, ¿por qué no debe ejercerse más bien una parte grande que una pequeña? Por tanto, me parece que el argumento en general no es eficaz.

SALV. Si yo hubiese dicho alguna vez que el universo no se mueve por falta de potencia del Motor, habría errado y vuestra corrección sería oportuna. Y os concedo que a una potencia infinita le es tan fácil mover cien mil como uno. Pero lo que yo he dicho no tiene que ver con el Motor, sino sólo con los móviles, y de éstos no sólo tiene que ver con su resistencia, que indudablemente es menor en el caso de la Tierra que en el del universo, sino con los otros movimientos particulares que acabamos de considerar.

Cuando después decís que de una potencia infinita es mejor ejercer una gran parte que una pequeña, os respondo que una parte del infinito no es mayor que otra si ambas son finitas; como tampoco puede decirse que el cien mil sea una parte mayor del infinito que el dos, aunque aquél es cincuenta mil veces más grande que éste. Y si para mover el universo se requiere una potencia finita, por más que grandísima en comparación con la que bastaría para mover sólo la Tierra, no por ello se requeriría mayor parte de la infinita, ni la que quedara ociosa sería menos infinita. De modo que el aplicar un poco más o menos de potencia, para un efecto particular, no importa nada. Además está el hecho de que la actividad de tal potencia no tiene como término y fin sólo el movimiento diurno, sino que en el mundo existen otros movimientos bien conocidos y otros muchos pueden ser desconocidos.

Así pues, habiendo observado los móviles no dudando que la operación más breve y expedita es el mover la Tierra en lugar del universo, y pensando además en las muchas otras simplificaciones y facilidades que

se consiguen con este único movimiento, un axioma de Aristóteles muy verdadero que nos enseña que *Frustra fit per plura quod potest fieri per pauciora* [«En vano se hace con más medios lo que puede hacerse con menos medios», un caso particular del principio general de que la naturaleza no hace nada en vano], hace que resulte más probable que el movimiento diurno sea sólo de la Tierra, que del universo excepto la Tierra.

SIMP. Al citar el axioma habéis dejado una cláusula que lo afecta todo, especialmente en el presente caso. La partícula olvidada es un *aeque bene*. Así pues, es necesario examinar si todo se puede satisfacer igualmente bien con uno u otro supuesto.

SALV. Si una y otra disposición resulta igualmente satisfactoria se comprenderá a partir del examen detallado de las apariencias que deben satisfacerse. Porque hasta ahora se ha razonado, y se razonará, *ex hypothesi*, suponiendo que respecto a la satisfacción de las apariencias ambas disposiciones son igualmente adecuadas. Además, sospecho que la partícula que decís que he descuidado, más bien la habéis añadido vos de modo superfluo. Porque el decir «igualmente bien» es una relación que necesariamente requiere al menos dos términos, no pudiendo una cosa tener relación consigo misma y decirse, v.g., el reposo es igualmente bueno que el reposo. Porque cuando se dice «En vano se hace con más medios lo que puede hacerse con menos medios», se entiende que aquello que ha de hacerse tiene que ser lo mismo, y no dos cosas distintas. Y porque la misma cosa no puede llamarse igualmente bien hecha que sí misma. Luego el añadido de la partícula «igualmente bien» es superflua y una relación que tiene un único término.

SAGR. Si no queremos que nos ocurra lo mismo que ayer, por favor volvamos al tema, y que el Sr. Simplicio empiece a plantear las dificultades que le parece que contradicen esta nueva disposición del mundo.

SIMP. La disposición no es nueva, al contrario es antiquísima. Y que sea verdadera lo refuta Aristóteles y sus refutaciones son éstas.

«En primer lugar, si la Tierra se moviese sobre sí misma, estando en el centro, o en círculo estando fuera del centro, sería necesario que con tal movimiento se moviese violentamente, porque éste no es su movimiento natural. Puesto que si fuese suyo, lo poseería también cada una de sus partículas, pero todas ellas se mueven hacia el centro en línea recta. Siendo, por tanto, violento y preternatural, no podría ser sempiterno. Pero el orden del mundo es sempiterno, por tanto, etc.

«En segundo lugar, parece que todos los demás móviles de movimiento circular se quedan atrás y se mueven con más de un movimiento, excepto el primer móvil. Por tanto, sería necesario que también la Tierra se moviera con dos movimientos. Y si eso fuera así, sería necesario que se diesen cambios en las estrellas fijas, lo cual no se ve. Antes bien, las mismas estrellas salen y se ponen siempre por los mismos lugares sin variación alguna.

«Tercero, el movimiento de las partes y del todo es naturalmente hacia el centro del universo, y precisamente por ello permanecen en él.

«Después plantea la duda de si el movimiento de las partes se da para ir naturalmente hacia el centro del universo o bien hacia el centro de la Tierra. Y concluye que su instinto propio es el de ir hacia el centro del universo, y por accidente hacia el centro de la Tierra. De esta duda se habló ayer extensamente.

«Finalmente confirma lo mismo con el cuarto argumento tomado de la experiencia de los graves que, al caer de arriba abajo, caen perpendicularmente sobre la superficie de la Tierra. E igualmente, los proyectiles lanzados perpendicularmente hacia arriba, vuelven perpendicularmente por las mismas líneas hacia abajo, incluso aunque hubieran sido lanzados a alturas inmensas. Argumentos de los que necesariamente se concluye que su movimiento es hacia el centro de la Tierra que, sin moverse en absoluto, los espera y recibe. Menciona, por último, que los astrónomos han proporcionado otros argumentos en confirmación de las mismas conclusiones, quiero decir de que la Tierra está en el centro

del universo e inmóvil. Y menciona sólo una, que consiste en que todas las apariencias que se ven en los movimientos de las estrellas, responden a la posición de la Tierra en el centro, y esa correspondencia no se daría si no lo estuviera.»

Los otros argumentos, presentados por Ptolomeo y los otros astrónomos, los puedo sacar a colación ahora si así lo deseáis, o después de que hayáis dicho lo que se os ocurra como respuesta a éstos de Aristóteles.

SALV. Los argumentos que se presentan en este tema son de dos clases: unos tienen que ver con los accidentes terrestres, sin relación alguna con las estrellas, y otros se sacan de las apariencias y observaciones de las cosas celestes. Los argumentos de Aristóteles en su mayoría están sacados de las cosas que están en nuestro entorno, y deja los otros a los astrónomos. Por ello estaría bien, si os parece, examinar los que están tomados de las experiencias de la Tierra, y después veremos los de la otra clase. Y puesto que Ptolomeo, Tycho y otros astrónomos y filósofos, además de los argumentos que han tomado de Aristóteles, confirmándolos y fortaleciéndolos, han presentado otros, se podrían unir, para no tener que dar las mismas respuestas o similares dos veces. Por ello, Sr. Simplicio, si queréis exponerlos vos, o preferís que yo os libere de esta molestia, estoy dispuesto a complaceros.

SIMP. Será mejor que los expongáis vos que, por haberlos estudiado más, los tendréis más presentes y en mayor número.

SALV. Todos plantean como el mejor argumento el de los cuerpos graves que, cayendo de arriba abajo, llegan por una línea recta y perpendicular a la superficie de la Tierra. Lo que se considera un argumento irrefutable de que la Tierra está inmóvil. Porque si ésta tuviese la rotación diurna, una torre desde cuya parte superior se deja caer una piedra, al ser transportada por la rotación de la Tierra, en el tiempo que la piedra tarda en caer, recorrería muchos cientos de brazas hacia oriente, y la piedra debería caer a tierra lejos de la base de la torre en un espacio correspondiente.

Dicho efecto lo confirman con otra experiencia, esto es dejando caer una bola de plomo desde la cima del mástil de una nave que está quieta, anotando la señal de donde percute, que está próximo al pie del mástil. Pero, si desde el mismo lugar se dejara caer la misma bola mientras la nave avanza, su punto de percusión estaría lejos del otro por tanto espacio cuanto la nave se hubiera deslizado hacia adelante en el tiempo de caída del plomo. Y eso es debido únicamente al hecho de que el movimiento natural de la bola liberada a sí misma es en línea recta hacia el centro de la Tierra.

Se fortalece este argumento con la experiencia de un proyectil lanzado hacia lo alto a una distancia enorme, como sería el caso de una bala lanzada por un cañón levantado perpendicularmente sobre el horizonte, que en la subida y el retorno tarda tanto tiempo que en nuestro paralelo, el cañón y nosotros juntos seremos desplazados por la Tierra muchas millas hacia levante, de modo que la bala, al caer, no podrá volver nunca al cañón, sino tan lejos hacia occidente cuanto la Tierra haya avanzado.

Añaden, además, la tercera y muy eficaz experiencia que es la siguiente. Si se disparase con una culebrina una bala con gran elevación hacia levante, y después otra con igual carga y con la misma elevación hacia poniente, el tiro hacia poniente llegaría mucho más lejos que el disparado hacia levante, puesto que mientras la bala va hacia occidente, y la artillería, llevada por la Tierra, hacia oriente, la bala tocaría tierra lejos de la pieza de artillería por tanto espacio cuanto es la suma de los dos viajes, uno hecho por sí misma hacia occidente y el otro por la pieza llevada por la Tierra hacia levante. Por el contrario, del viaje hecho por la bala disparada hacia levante habría que restar el que hubiese hecho la artillería siguiéndola. Así pues, suponiendo, por ejemplo, que el viaje de la bala por sí misma fuese de cinco millas y que la Tierra en ese paralelo, en el tiempo del vuelo de la bala, recorriese tres millas, en el tiro hacia poniente la bala caería a Tierra ocho millas lejos de la pieza, esto es sus cinco hacia poniente y las tres de la pieza hacia levante. Pero el tiro hacia oriente no llegaría más allá de dos millas, que es lo que queda una vez restado de las cinco del tiro, las tres del movimiento de la pieza hacia la misma parte. Pero la experiencia muestra que los tiros son iguales. Por tanto, la artillería está inmóvil y, en consecuencia, también la Tierra lo está.

Pero los disparos hacia el sur y hacia el norte confirman, no menos que los anteriores, el estatismo de la Tierra, puesto que, en éstos, nunca se daría en el blanco al que uno hubiera apuntado, sino que los disparos siempre serían desviados hacia poniente, por el desplazamiento que tendría el blanco llevado por la Tierra hacia levante mientras la bala está en el aire.

Y no sólo los disparos por las líneas de los meridianos, ni siquiera los disparados hacia oriente o hacia occidente serían precisos, sino que los orientales resultarían altos y los occidentales bajos, siempre que se disparase horizontalmente. Porque al realizarse el viaje de la bala en ambos disparos por la tangente, esto es por una línea paralela al horizonte, y dándose el caso de que en el movimiento diurno, si fuese de la Tierra, el horizonte siempre va descendiendo hacia levante y elevándose por poniente (por eso nos parece que las estrellas orientales se elevan y las occidentales descenden), en consecuencia el blanco oriental iría quedándose por debajo del disparo, por lo que éste resultaría alto, y la elevación del blanco occidental dejaría bajo el disparo hacia occidente. De modo que nunca podría dispararse con precisión. Y puesto que la experiencia muestra lo contrario, es forzoso afirmar que la Tierra está inmóvil.

SIMP. ¡Oh!, estos sí son buenos argumentos a los que es imposible encontrar respuesta que valga.

SALV ¿Acaso los oís por primera vez?

SIMP. Realmente sí. Y ahora veo con cuán bellas experiencias ha querido la naturaleza ser cortés con nosotros para ayudarnos a conocer la verdad. ¡Oh, qué bien concuerdan una verdad con otra y cómo conspiran todas para resultar inexpugnables!

SAGR. ¡Qué pecado que la artillería no existiese en tiempos de Aristóteles! Con ella habría derrotado la ignorancia y habría hablado sin titubear en absoluto de las cosas del mundo.

SALV. Me parece muy bien que estos argumentos os resulten nuevos, así no seréis de la opinión de la mayor parte de los peripatéticos, que creen que si alguien se aparta de la doctrina de Aristóteles es porque no ha entendido ni penetrado bien sus demostraciones. Pero con toda seguridad oiréis otras novedades, y veréis cómo los seguidores del nuevo sistema plantean contra sí mismos observaciones, experiencias y argumentos de bastante mayor fuerza que los planteados por Aristóteles y Ptolomeo u otros impugnadores de las mismas conclusiones, con lo que os darán la seguridad de que no han sido llevados a seguir tal opinión por ignorancia o inexperiencia.

SAGR. Llegados a este punto, tengo que contaros algunas cosas que me ocurrieron desde que empecé a oír hablar de esta opinión. Siendo bastante jovencito -apenas había acabado el curso de filosofía, abandonado después por haberme dedicado a otras ocupaciones- ocurrió que cierto extranjero de Rostock, creo que su nombre era Cristiano Vurstisio [Christian Wursteisen, teólogo y matemático, escribió diversos comentarios a obras importantes de astronomía, en alguna de las cuales hace grandes alabanzas de Copérnico], seguidor de la opinión de Copérnico, estuvo por estos lares y, en una academia, dio dos o quizás tres conferencias sobre el tema en una academia, con un concurrido público, creo que más por la novedad que por otra cosa. No obstante, yo no asistí porque tenía la firme convicción de que tal opinión no podía ser más que una solemne insensatez. Habiendo preguntado después a algunos que habían estado presentes, oí que todos se burlaban excepto uno que me dijo que la cuestión no era tan ridícula. Y puesto que yo le consideraba bastante inteligente y circunspecto, arrepentido de no haber ido, desde entonces, cada vez que encontraba a uno que defendiese la opinión copernicana, le preguntaba si siempre había sido del mismo parecer. A pesar que he interrogado a muchos, no he encontrado ni uno sólo que no me dijese que había sido mucho tiempo de la opinión contraria, pero que había pasado a ésta movido por los argumentos que la hacen convincente. Habiéndoles examinado después uno a uno, para ver hasta los argumentos de la otra parte, descubrí que todos los manejaban con toda facilidad, de modo que ciertamente no he podido decir que se hayan lanzado a esta opinión por ignorancia o por vanidad o, como suele decirse, para hacerse el listo. Por contra, de entre todos los peripatéticos y ptolemáicos que he interrogado (y por curiosidad he interrogado a muchos) acerca de si habían estudiado el libro de Copérnico, he encontrado poquísimos que apenas si lo habían visto, pero ninguno que yo crea que lo

hubiera entendido. Y he tratado de averiguar si alguno de los seguidores de la doctrina peripatética ha mantenido alguna vez la otra opinión, y tampoco he encontrado ninguno.

Por ello, considerando que no hay nadie que siga la opinión de Copérnico que antes no haya sido de la contraria y que no esté perfectamente informado de los argumentos de Aristóteles y de Ptolomeo y que, por el contrario, no hay ningún seguidor de Aristóteles y Ptolomeo que haya sido anteriormente de la opinión de Copérnico y la haya abandonado para abrazar la de Aristóteles, considerando digo, estas cosas, empecé a creer que el que deja una opinión que bebió con la leche materna y que es seguida por tantos, para pasar a otra por seguida por poquísimos, negada por todas las escuelas y que realmente parece paradoja grandísima, era forzosamente necesario que estuviese movido, por no decir forzado, por argumentos más eficaces. Por eso he llegado a tener una enorme curiosidad por tocar, como suele decirse, el fondo de la cuestión, y considero una gran suerte para mí haberos encontrado a ambos, de este modo, sin esfuerzo podré oír todo lo que se ha dicho, y quizás lo que pueda decirse, en este tema, seguro de que gracias a vuestros razonamientos me sacaréis de dudas y pasaré a la certidumbre.

SIMP. Con tal que la opinión y la esperanza no se os vean frustradas y al final no os encontréis más confuso que antes.

SAGR. Creo que estoy a salvo, porque esto no puede suceder en ningún caso.

SIMPL. ¿Y por qué no? Y o puedo ponerme por testigo a mí mismo de que cuanto más se avanza más confuso estoy.

SAGR. Esto es señal de que los argumentos que hasta ahora os parecían concluyentes y os hacían estar seguros de la verdad de vuestra opinión, empiezan a cambiar de aspecto en vuestra mente y a dejaros lentamente, si no pasar, al menos inclinaros hacia la contraria. Pero yo que soy, y hasta ahora he sido, indiferente confío mucho en ser llevado al reposo y la seguridad. Y vos mismo no me lo negaréis, si queréis oír lo que me lleva a esperararlo así.

SIMP. Lo oiré gustoso y no me sería menos grato que en mí obrase el mismo efecto.

SAGR. Hacedme el favor, pues, de contestar a mis preguntas. Y en primer lugar, decidme Sr. Simplicio, ¿la conclusión cuyo conocimiento buscamos no es si se deba mantener, con Aristóteles y Ptolomeo, que al estar quieta sólo la Tierra en el centro del universo, todos los cuerpos celestes se mueven, o bien si al estar quieta la esfera estrellada y el Sol en el centro, la Tierra está fuera de éste y son suyos los movimientos que nos parece que son del Sol y las estrellas fijas?

SIMP. Estas son las conclusiones sobre las cuales estamos discutiendo.

SAGR. ¿Estas conclusiones no son de naturaleza tal que necesariamente una es verdadera y la otra falsa?

SIMP. Así es. Estamos ante un dilema, una de cuyas partes es necesariamente verdadera y la otra falsa. Porque entre el movimiento y el reposo, que son contrarios, no existe un tercero de modo que pueda decirse: «la Tierra no se mueve y no está quieta; el Sol y las estrellas no se mueven ni están quietos».

SAGR. La Tierra, el Sol y las estrellas, ¿qué son en la naturaleza? ¿Son minucias o cosas considerables?

SIMP. Son cuerpos principalísimos, nobilísimos, integrantes del universo, vastísimos, considerabilísimos.

SAGR. Y el movimiento y el reposo, ¿qué tipos de accidentes son en la naturaleza?

SIMP. Tan grandes e importantes que la propia naturaleza se define por ellos.

SAGR. De modo que el moverse eternamente y el estar del todo inmóvil son dos condiciones muy importantes en la naturaleza y que indican una grandísima diversidad, especialmente si se atribuyen a cuerpos principalísimos del universo, a consecuencia de los cuales sólo pueden acaecer eventos diferentísimos.

SIMP. Así es ciertamente.

SAGR. Ahora respondedme a otro punto. ¿Creéis vos que en dialéctica, en retórica, en física, en metafísica, en matemática y, finalmente, en la totalidad de los razonamientos, existen argumentos capaces de persuadir y demostrar a uno tanto las conclusiones falsas como las verdaderas ?

SIMP. No, señor. Al contrario, tengo por cierto y estoy seguro de que como prueba de una conclusión verdadera es necesario que existan en la naturaleza no sólo una, sino muchas demostraciones potentísimas, y que en torno a ésta se puede razonar e insistir con mil y una comprobaciones sin topar nunca con dificultad alguna, y que cuanto más quisiera enturbiarla algún sofista, tanto más clara se haría en todo momento su certeza. Y que, por el contrario, para hacer aparecer como verdadera una proposición falsa y para hacerla convincente no se pueden proponer más que falacias, sofismas, paralogismos, equivocaciones y razonamientos vanos, inconsistentes y llenos de dificultades y contradicciones.

SAGR. Ahora bien, si el movimiento eterno y el reposo eterno son accidentes de la naturaleza tan importantes, y tan diversos que de ellos no pueden derivar sino consecuencias diferentísimas, especialmente si se aplican al Sol y a la Tierra, cuerpos tan enormes e insignes del universo, y siendo imposible además que una de las dos proposiciones contradictorias no sea verdadera y la otra falsa, y no pudiendo proponerse como pruebas de la falsa más que falacias, y siendo la verdadera convincente con toda clase de argumentos concluyentes y demostrativos, ¿cómo queréis que aquel de vosotros que haya sabido sostener las proposiciones verdaderas no vaya a persuadirme? Haría falta que fuese estúpido, que hubiera perdido el juicio, que fuese insensato y tonto, ciego al razonamiento, para no distinguir la luz de las tinieblas, las gemas de los carbones, lo verdadero de lo falso.

SIMP. Os digo y os he dicho otras veces que el mayor maestro para enseñar a conocer los sofismas, paralogismos y otras falacias ha sido Aristóteles que, en eso, no puede haberse engañado en ningún caso.

SAGR. La habéis tomado con Aristóteles que no puede hablar. Y yo os digo que si Aristóteles estuviese aquí, le convenceríamos o invalidaría nuestros argumentos y nos convencería con otros mejores. Pero, ¿es que vos mismo al oír explicar las experiencias de la artillería, no habéis reconocido, admirado y confesado que eran más concluyentes que las de Aristóteles ? Con todo, no oigo que el Sr. Salviati, que las ha expuesto y con seguridad las ha analizado y escudriñado puntualísimamente, confiese que le persuadieron ni éstas ni tampoco otras aun más eficaces que parece dispuesto a hacernos oír. Y no sé con qué fundamento pretendéis reprender a la naturaleza, como a quien por su avanzada edad chocheara y hubiera olvidado producir ingenios especulativos, y no supiera producirlos ya más que de los que, haciéndose esclavos de Aristóteles, tienen que entender y sentir con el cerebro y los sentidos de éste.

Pero oigamos el resto de los razonamientos favorables a su opinión, para pasar después a su fundamento, ensayándolas y sopesándolas con la balanza del ensayador [saggiatore, ensayador de metales, el encargado de comprobar la pureza de los metales preciosos, que utilizaba para ello una balanza "tan precisa que pueden pesar hasta un sexagésimo de gramo"].

SALV. Antes de continuar, debo decir al Sr. Sagredo que en estas discusiones nuestras hago de partidario de Copérnico y le imito como su máscara.

Pero lo que hayan obrado en mi interior los argumentos que parece que yo presento en su favor, no quiero que lo juzguéis por lo que digo mientras estamos en el fragor de la representación de la fábula, sino después de que me haya quitado el disfraz, porque quizás me hallaríais distinto de como me veis en escena. Ahora sigamos adelante.

Ptolomeo y sus seguidores presentan otra experiencia, parecida a la de los proyectiles. Trata de las cosas que separadas de la Tierra, se mantienen en el aire largo tiempo, como las nubes y los pájaros que vuelan. Dado que de éstos no puede decirse que sean transportados por la Tierra, por no estar adheridos a ella, no parece posible que puedan seguir la velocidad de ésta, antes bien debería parecernos que se mueven todos velocísimamente hacia occidente. Y si nosotros, llevados por la Tierra, recorremos nuestro paralelo, que es al menos de dieciséis mil millas, en veinticuatro horas, ¿cómo podrán los pájaros seguir esa carrera? Mientras que, al contrario, los vemos volar sin ninguna diferencia sensible, tanto hacia levante como hacia poniente y hacia cualquier otra parte.

Además de esto, si mientras corremos a caballo sentimos que el aire nos azota con bastante intensidad en la cara, ¿no deberíamos sentir un gran viento perpetuo de Oriente, llevados con tan rápida carrera contra el aire? Y sin embargo no se siente ningún efecto similar.

He aquí otro argumento muy ingenioso, tomado de cierta experiencia, que es como sigue. El movimiento circular tiene la facultad de expulsar, dispersar y despedir de su centro las partes del cuerpo que se mueve, siempre que el movimiento no sea suficientemente lento o dichas partes no estén muy sólidamente unidas unas a otras. Es por ello que si, v.g., hiciéramos girar velocísimamente una de esas ruedas dentro de las que uno o dos hombres caminando mueven pesos enormes (como la mole de las grandes piedras de la calandria, o las barcazas cargadas que se pasan de un canal a otro arrastrándolas por tierra), si las partes de estas ruedas que giran rápidamente no estuvieran solidísimamente entretejidas, se dispersarían y, por más tenazmente que estuvieran atadas sobre su superficie exterior unas piedras u otras materias pesadas, no podrían resistir el ímpetu que las lanzaría con gran violencia en distintas direcciones lejos de la rueda y, en consecuencia, de su centro. Así pues, si la Tierra se moviese con muchísima más velocidad, ¿qué gravedad, qué argamasa o esmalte sería tan tenaz como para retener las piedras, los edificios y las ciudades enteras, de modo que no fuesen lanzadas hacia el cielo por tan veloz rotación? Y los hombres y las fieras, que no están sujetas a la Tierra por nada, ¿cómo resistirían tal ímpetu? Mientras que, por el contrario, vemos que éstos y otros objetos menos resistentes, como piedrecitas, arena, hojas, descansan con la mayor calma en la Tierra y se quedan sobre su superficie aunque caigan con lentísimo movimiento.

He aquí, Sr. Simplicio, las poderosísimas razones tomadas, por así decir, de las cosas terrestres. Quedan las de la otra clase, esto es las que tienen relación con las apariencias celestes. Ciertamente estos argumentos también tienden a demostrar que es la Tierra la que está en el centro del universo y, en consecuencia, a despojarla del movimiento anual en torno a éste que le atribuye Copérnico. Dado que constituyen un tema un tanto diferente, podemos exponerlos después de que hayamos examinado la fuerza de los que hemos planteado hasta aquí.

SAGR. ¿Qué decís, Sr. Simplicio? ¿Os parece que el Sr. Salviati domina y sabe explicar los argumentos ptolemaicos y aristotélicos? ¿Creéis que algún peripatético domina igualmente las demostraciones copernicanas?

SIMP. Si no fuera por el buen concepto que, con las conversaciones que hemos mantenido hasta ahora, me he formado de la solidez de la doctrina del Sr. Salviati y de la agudeza de ingenio del Sr. Sagredo, yo, con vuestra venia, podría partir sin oír más. Pues me parece imposible que se puedan contradecir experiencias tan palpables y querría, sin oír más, mantenerme en mi opinión anterior, porque me parece que aún en el caso de que fuese falsa, el estar apoyada sobre argumentos tan verosímiles la haría excusable. Y si eso son falacias, ¿qué demostraciones verdaderas fueron nunca tan bellas?

SAGR. Oigamos, pues, las respuestas del Sr. Salviati, que si son verdaderas es forzoso que sean aún más bellas, infinitamente más bellas, y que aquellas sean feas, incluso feísimas, si es verdadera la proposición metafísica de que lo verdadero y lo bello son una misma cosa, como también lo falso y lo feo. Pero, Sr. Salviati, no perdamos más tiempo.

SALV. Si recuerdo bien, el primer argumento propuesto por el Sr. Simplicio fue el siguiente. La Tierra

no puede moverse circularmente porque tal movimiento le sería violento y, por tanto, no perpetuo. La razón de que fuera violento era que, si fuese natural sus partes también se moverían naturalmente en círculo, lo que es imposible porque lo natural de sus partes es moverse con movimiento recto hacia abajo. A esto respondo que me hubiera gustado que Aristóteles hubiese hablado más claro cuando dice «Las partes también se moverían circularmente», porque este «moverse circularmente» puede entenderse de dos modos: uno es que cada partícula separada de su todo se moviese circularmente en torno a su propio centro, describiendo sus pequeños circulillos; el otro es que, al moverse todo el globo en torno a su centro en veinticuatro horas, las partes también girasen en torno al mismo centro en veinticuatro horas. El primer modo sería una impertinencia no menor que si uno dijese que en la circunferencia de un círculo es necesario que cada parte sea un círculo, o bien que puesto que la Tierra es esférica, es necesario que cada parte de la Tierra sea una bola, porque así lo requiere el axioma *Eadem est ratio totius et partium*. Pero si entendía lo otro, es decir que las partes, a imitación del todo, se moverían naturalmente en torno al centro de todo el globo en veinticuatro horas, yo afirmo que lo hacen. Y a vos, sustituyendo a Aristóteles, os tocará probar que no.

SIMP. Esto lo prueba Aristóteles en el mismo lugar, cuando dice que lo natural de las partes es el movimiento rectilíneo hacia el centro del universo, mientras que el circular no les puede competir por naturaleza.

SALV. ¿Pero no veis que en esas mismas palabras está también la refutación de esta respuesta?

SIMP. ¿De qué modo? ¿Y dónde?

SALV. ¿No dice él que el movimiento circular sería violento en el caso de la tierra y por ello no eterno, y que esto es absurdo, porque el orden del mundo es eterno?

SIMP. Lo dice.

SALV. Pero si lo que es violento no puede ser eterno, por la inversa, lo que no puede ser eterno no podrá ser natural. Pero el movimiento de la tierra hacia abajo no puede ser eterno en absoluto, por tanto tampoco puede ser natural, ni le podrá ser natural movimiento alguno que no sea también eterno. Pero si hacemos de la tierra un móvil de movimiento circular, éste podrá ser eterno para ella y para sus partes, y por ello natural.

SIMP. El movimiento rectilíneo es el más natural de las partes de la Tierra y les es eterno, y nunca sucederá que no se muevan con movimiento rectilíneo, entendiendo siempre que los impedimentos han sido eliminados.

SALV. Os equivocáis, Sr. Simplicio, y quiero tratar de libraros del equívoco. Por ello, decidme: ¿creéis que una nave que fuese del estrecho de Gibraltar hacia Palestina podría navegar eternamente hacia esa costa, moviéndose siempre con igual rumbo?

SIMP. No, de ningún modo.

SALV. ¿Por qué no?

SIMP. Porque dicha navegación es restringida y finita entre las Columnas y el litoral de Palestina, y siendo la distancia limitada se pasa en tiempo finito, a no ser que uno pretendiera retroceder y volver a repetir el mismo viaje. Pero eso sería un movimiento interrumpido y no continuado.

SALV. Muy cierto. Pero la navegación del estrecho de Magallanes por el mar Pacífico, por las Molucas, por el cabo de Buena Esperanza, y de ahí por el mismo estrecho y de nuevo por el mar Pacífico, etc., ¿creéis que se podría perpetuar?

SIMP. Se podría, porque siendo ésta una circulación que vuelve a sí misma, repitiéndola infinitas veces se podría perpetuar sin ninguna interrupción.

SALV. Por tanto una nave en este viaje podría estar navegando eternamente.

SIMP. Podría si la nave fuese incorruptible. Pero al descomponerse la nave, la navegación se acabaría necesariamente.

SALV. Pero en el Mediterráneo, incluso aunque la nave fuese incorruptible, no por ello podría moverse eternamente hacia Palestina, por ser tal viaje limitado. Así pues, para que un móvil pueda moverse eternamente, se requieren dos cosas: una es que el movimiento pueda por su naturaleza ser ilimitado e infinito; la otra, que el móvil sea a la vez incorruptible y eterno.

SIMP. Todo eso es necesario.

SALV. Así pues, vos mismo habéis confesado ya que es imposible que móvil alguno se mueva eternamente con movimiento rectilíneo, dado que el movimiento rectilíneo, tanto si lo queréis hacia abajo como hacia arriba, vos mismo lo habéis delimitado por la circunferencia y por el centro. De modo que, incluso si el inmóvil, es decir la Tierra, es eterno, dado que por su naturaleza el movimiento rectilíneo no es eterno sino limitadísimo no puede competir naturalmente a la Tierra. Antes bien, como ayer mismo se dijo, el propio Aristóteles se ve constreñido a hacer el globo de la Tierra eternamente estable. Cuando vos decís, pues, que las partes de la Tierra, eliminados los impedimentos, siempre se moverán hacia abajo, os equivocáis considerablemente porque al contrario, si queréis que se muevan, hay que obstaculizarlas, contrariarlas, violentarlas. Porque, una vez que han caído, para que vuelvan a caer por segunda vez hace falta volver a lanzarlas hacia arriba con violencia. Y en cuanto a los impedimentos, éstos se eliminan únicamente al llegar al centro. De modo que si existiese un pozo que pasase más allá del centro, un terrón de tierra sólo se movería más allá de éste, en el caso de que llevado por el ímpetu lo traspasara, para volver finalmente al él y detenerse allí. Así pues, respecto a poder sostener que, mientras el universo siga en su orden perfecto, el movimiento rectilíneo convenga o pueda convenir naturalmente a la Tierra o a algún otro móvil rechazadlo del todo y si no queréis concederle el movimiento circular emplead las energías en mantener y defender su inmovilidad.

SIMP. Me parece que tras los argumentos de Aristóteles y más aún tras los que habéis expuesto, la inmovilidad de la Tierra es una conclusión necesaria, y creo que para refutarlos harán falta grandes cosas.

SALV. Vayamos pues al segundo argumento. Consistía en que los cuerpos de los que estamos seguros de que se mueven circularmente, excepto el primer móvil, tienen más de un movimiento. Por ello, si la Tierra se moviese circularmente, debería moverse con dos movimientos, de lo cual se seguirían cambios respecto a los ortos y ocasos de las estrellas fijas, lo que no se ve que tenga lugar, por tanto, etc. La respuesta sencillísima y adecuadísima a esta crítica está en el propio argumento y el mismo Aristóteles nos la pone en los labios, y no puede ser que vos, Sr. Simplicio, no la hayáis visto.

SIMP. Ni la he visto, ni la veo aún.

SALV. No puede ser, porque es demasiado clara para vos.

SIMP. Quiero, con vuestro permiso, dar un vistazo al texto.

SAGR. Haremos traer el texto ahora mismo.

SIMP. Yo lo llevo siempre en el bolsillo. Helo aquí. Y conozco el pasaje exacto, que es el segundo del *Cielo*, en el cap. 14. Aquí está: parágrafo 97: *Praetera, omnia quae feruntur latione circulari, subdeficere videntur, ac moveripluribus una latione, praeter primam sphaeram; quare et Terram necessariuni est, sirve circa médium sirve in medio posta feratur, duabus moverilationibus: si autem boc*

accident, necessariuni est fieri mutationes ac conversiones fixorum astrorum: hoc autem non videtur fieri; sed semper eadem apud eadem loca ipsius et oriuntur et occidunt⁽¹⁾. Pues aquí no veo falacia alguna y el argumento me parece concluyentísimo.

SALV. Pues a mí esta nueva lectura me ha confirmado la falacia del argumento Y. además, he descubierto otra falsedad. Porque mirad. Dos son las posiciones, o mejor dicho conclusiones, que Aristóteles quiere impugnar. Una, la de aquellos que, situando la Tierra en el centro, la hicieran mover sobre sí misma alrededor del propio centro. La otra es la de aquellos que, colocándola lejos del centro, la hicieran ir con movimiento circular en torno a este centro. E impugna estas dos posiciones conjuntamente con el mismo argumento. Ahora bien, yo digo que se equivoca en una y otra impugnación, y que el error contra la primera posición consiste en un equívoco o paralogismo, y contra la segunda consiste en una consecuencia falsa.

Vayamos a la primera tesis que sitúa la Tierra en el centro y la hace mover sobre sí misma alrededor del propio centro, y afrontémosla con la objeción de Aristóteles, diciendo: todos los móviles que se mueven circularmente, parece que se retrasan y se mueven con más de un movimiento, exceptuada la primera esfera (esto es el primer móvil). Por tanto, si la Tierra se mueve alrededor del propio centro, estando situada en el centro, tiene que moverse con dos movimientos y quedarse atrás. Pero si esto fuera así, sería preciso que los ortos y ocasos de las estrellas fijas variaran. No se ve que esto suceda. Por tanto la Tierra no se mueve, etc. Aquí está el paralogismo. Para descubrirlo, razono con Aristóteles del siguiente modo. Tú dices, oh Aristóteles, que la Tierra puesta en el centro no puede moverse sobre sí misma porque sería necesario atribuirle dos movimientos. Así pues, si no fuese necesario atribuirle más que un sólo movimiento tú no tendrías por imposible que se moviese con ese único movimiento, porque no habría tenido sentido que te hubieras restringido a hacer descansar la imposibilidad en la pluralidad de los movimientos si ni siquiera pudiese moverse con uno sólo. Y puesto que de todos los móviles del mundo haces que sólo uno se mueva con un único movimiento, y todos los demás con más de uno; y afirmas que dicho móvil es la primera esfera, es decir aquel por el cual nos parece que todas las estrellas, fijas y errantes, se mueven conjuntamente de levante a poniente; si la Tierra pudiese ser esa primera esfera que, al moverse con un único movimiento, hiciese parecer que las estrellas se mueven de levante a poniente, tú no le negarías dicho movimiento. Pero, quien afirma que la Tierra puesta en el centro gira sobre sí misma no le atribuye más movimiento que aquel por el que parece que todas las estrellas se mueven de levante a poniente y, de este modo, la Tierra viene a ser esa primera esfera que tú mismo aceptas que se mueve con un único movimiento. Es necesario, pues, oh Aristóteles, si tú quieres concluir algo, que demuestres que la Tierra, puesta en el centro, no puede moverse ni siquiera con un sólo movimiento, o bien que tampoco la primera esfera puede tener un sólo movimiento. De otro modo, en tu propio silogismo cometes una falacia y la pones de manifiesto negando y a la vez concediendo lo mismo.

Voy ahora a la segunda posición, la de aquellos que colocando la Tierra lejos del centro, la hacen mover en torno a éste, es decir la convierten en un planeta y una estrella errante. Contra esta posición el argumento es pertinente y formalmente concluyente, pero materialmente yerra. Puesto que, aceptando que la Tierra se mueva de este modo y que se mueva con dos movimientos, no por ello se sigue necesariamente que tengan que producirse cambios en los ortos y ocasos de las estrellas fijas, como en su momento aclararé. Pero aquí quiero excusar el error de Aristóteles, incluso quiero alabarle por haber aportado el argumento más sutil que pueda aportarse contra la posición de Copérnico. Y si la crítica es certera y en apariencia concluyentísima, veréis que tanto más sutil e ingeniosa es la solución, y que para hallarla falta un ingenio tan penetrante como el de Copérnico. Y de la dificultad de entenderla, podréis deducir que tanto mayor es la dificultad de descubrirla. Por el momento dejemos pendiente la respuesta, que en su momento y lugar entenderéis, después de haber contestado a la propia crítica de Aristóteles e incluso de fortalecerla a su favor.

Pasemos ahora al tercer argumento, también de Aristóteles, respecto al que, habiendo respondido suficientemente entre ayer y hoy, no hace falta contestar nada más. Nesto que él replica que el movimiento de los graves es naturalmente rectilíneo hacia el centro, después investiga si hacia el centro de la Tierra o bien del universo, y concluye que naturalmente hacia el centro del universo, pero por accidente hacia el centro de la Tierra.

Por ello podemos pasar al cuarto, en el que deberemos detenernos bastante porque se fundamenta en la experiencia que da fuerza a casi todos los argumentos que quedan. Efectivamente, Aristóteles dice que el argumento más cierto contra la movilidad de la Tierra es el que nosotros vemos que los proyectiles lanzados hacia arriba vuelven perpendicularmente por la misma línea al mismo lugar desde el que fueron lanzados, y eso sucede aun cuando el movimiento llegue altísimo. Si la Tierra se moviese esto no podría suceder, porque en el tiempo en que el proyectil se mueve hacia arriba y hacia abajo, separado de la Tierra, el lugar en el que se inició el movimiento del proyectil se desplazaría, debido al giro de la Tierra, una distancia considerable hacia levante y al caer el proyectil percutiría en Tierra a esa misma distancia lejos de dicho lugar. De modo que en éste se concilian tanto el argumento de la bala lanzada hacia arriba con el cañón, como el usado por Aristóteles y por Ptolomeo de que se ve que los graves que caen desde grandes alturas vienen por una línea recta y perpendicular a la superficie terrestre. Ahora bien, para empezar a desenredar estos nudos, pregunto al Sr. Simplicio que si alguien negase a Ptolomeo y a Aristóteles que los graves al caer libremente desde lo alto vienen por una línea recta y perpendicular, esto es directa hacia el centro, con qué medio lo probaría.

SIMP. Por medio de los sentidos, que nos aseguran que la torre es recta y perpendicular, y nos muestran que la piedra al caer la va rozando, sin torcerse lo más mínimo hacia una u otra parte, y percute al pie, justo bajo el lugar desde donde fue lanzada.

SALV. Pero en el caso de que el globo terrestre girase y, consecuentemente, llevase consigo también a la torre, y de que, de todos modos, se viese que la piedra al caer va rozando el filo de la torre, ¿cual debería ser su movimiento?

SIMP. En este caso habría que decir más bien «sus movimientos», porque uno sería aquel con el que vendría desde lo alto abajo y tendría que tener otro para seguir la carrera de la torre.

SALV. Por tanto su movimiento sería un compuesto de dos, esto es de aquel con el que la piedra mide la torre y otro con el que la sigue. De este compuesto resultaría que la piedra describiría no ya la simple línea recta y perpendicular, sino una transversal y quizás no recta.

SIMP. Lo de «no recta» no lo sé. Pero entiendo claramente que sería necesariamente transversal y diferente de la otra línea recta y perpendicular que describiría estando la Tierra inmóvil.

SALV. Así pues, sólo porque veáis que la piedra que cae roza la torre, no podéis afirmar con seguridad que describa una línea recta y perpendicular, si no se supone antes que la Tierra está quieta.

SIMP. Así es. Porque si la Tierra se moviese, el movimiento de la piedra sería transversal y no perpendicular.

SALV. He aquí, pues, el paralogismo de Aristóteles y de Ptolomeo claro y evidente y descubierto por vos mismo, en el que se supone como conocido lo que se trata de demostrar.

SIMP. ¿De qué modo? A mí me parece un silogismo formalmente correcto y no una petición de principio.

SALV. He aquí cómo. Decidme: ¿en la demostración no se tiene a la conclusión por desconocida?

SIMP. Desconocida, porque de otro modo el demostrarla sería superfluo.

SALV. Pero, ¿no conviene que el término medio sea conocido?

SIMP. Es necesario, porque de lo contrario sería un querer probar "ignotum per aequum ignotum." [«Lo desconocido por lo igualmente desconocido.»]

SALV. Nuestra conclusión que debe probarse, y que es desconocida, ¿no es el estatismo de la Tierra?

SIMP. Eso es.

SALV. El término medio, que debe ser conocido, ¿no es la caída recta y perpendicular de la piedra?

SIMP. Ese el es término medio.

SALV. Pero, ¿no hemos concluido hace poco que no podemos tener conocimiento de que tal caída sea recta y perpendicular, si antes no es conocido que la Tierra está quieta? Así pues, en vuestro silogismo la certeza del término medio se deduce de la incertidumbre de la conclusión. Ved, pues, cuál es el paralogismo y hasta qué punto lo es.

SAGR. Por consideración al Sr. Simplicio, yo quisiera, si es posible, defender a Aristóteles o, por lo menos, captar mejor la fuerza de vuestra inferencia. Vos decís: el ver rozar la torre no basta para estar seguro de que el movimiento de la piedra sea perpendicular, que es el término medio del silogismo supone que la Tierra está quieta, que es la conclusión que deber probarse. Porque, si la torre se moviese con la Tierra, y la piedra la rozase, el movimiento de la piedra sería transversal y no perpendicular. Pero yo responderé que si la torre se moviese, sería imposible que la piedra cayese rozándola y, por tanto, del que caiga rozándola se infiere el estatismo de la Tierra.

SIMP. Así es. Porque, si se pretendiera que la piedra viene rozando la torre, si ésta fuese llevada por la Tierra, sería preciso que la piedra tuviese dos movimientos naturales, esto es el recto hacia el centro y el circular en torno al centro, lo cual es imposible.

SALV. Así pues, la defensa de Aristóteles consiste en que es imposible, o al menos en que él ha considerado imposible, que la piedra pueda moverse con un movimiento mixto, recto y circular. Porque, si él no hubiese tenido por imposible que la piedra pudiera moverse hacia el centro y en torno al centro a la vez, habría aceptado que podía suceder que la piedra que cae podría ir rozando la torre tanto si ésta se mueve como si está quieta y, en consecuencia, se habría dado cuenta de que del hecho del roce no se podía inferir nada respecto al movimiento o al reposo de la Tierra. Pero eso no excusa en absoluto a Aristóteles, no sólo porque, de haber pensado así, debía haberlo dicho, siendo como es un punto tan principal en su argumento, pero más aún porque no puede decirse ni que tal efecto sea imposible ni que Aristóteles lo haya considerado imposible. No se puede decir lo primero porque dentro de poco demostraré que es no ya posible, sino necesario. Y no puede decirse lo segundo, porque Aristóteles mismo acepta que el fuego va hacia arriba naturalmente por una línea recta y que se mueve girando con el movimiento diurno, participado por el cielo a todo el elemento del fuego y a la mayor parte del aire. Por tanto, si no tiene por imposible el mezclar el recto hacia arriba con el circular, comunicado al fuego y al aire por el cóncavo lunar, bastante menos podrá considerar imposible la mezcla del recto hacia abajo de la piedra con el circular, que fuese natural a todo el globo terrestre, del que la piedra es parte.

SIMP. A mí eso no me parece así, porque si el elemento del fuego gira junto con el aire, es lo más fácil e incluso necesario que una pequeña parte de fuego, que desde la Tierra suba hacia lo alto, siendo un cuerpo tan tenue, ligero y facilísimo de mover, al pasar por el aire móvil reciba el mismo movimiento. Pero que una piedra pesadísima o una bala de cañón, que desde lo alto venga hacia abajo y haya sido abandonada a sí misma, se deje transportar por el aire o por otra cosa es del todo increíble. Además, tenemos la experiencia muy adecuada de la piedra dejada caer desde la cima del mástil de la nave que, si la nave está quieta, cae al pie del mástil, pero si la nave avanza, cae tan lejos del mismo punto cuanto la nave, en el tiempo de la caída de la piedra, se ha desplazado hacia adelante. Y no son pocas brazas cuando el avance de la nave es veloz.

SALV. Existe una gran diferencia entre el caso de la nave y el de la Tierra, si el globo terrestre tuviese movimiento diurno. Puesto que es cosa manifiestísima que el movimiento de la nave, del mismo modo que para ésta no es movimiento natural, también es accidental a todas las cosas que están en ella. Por lo cual no es sorprendente que la piedra, que era retenida en la cima del mástil, dejada en libertad descienda

sin estar constreñida a seguir el movimiento de la nave. Pero la revolución diurna se da por movimiento propio y natural al globo terrestre y, en consecuencia, a todas sus partes y, en tanto impreso por la naturaleza, les es indeleble. Por ello, la piedra que está en la cima de la torre tiene como su instinto primario el girar en torno al centro de su todo en veinticuatro horas y ejerce ese talento natural eternamente, cualquiera que sea el estado en que sea puesta. Y para convenceros de esto, no tenéis más que cambiar una antigua idea grabada en vuestra mente y decir: «Del mismo modo que, por haber considerado hasta ahora que es propiedad del globo terrestre permanecer inmóvil en torno a su centro, no he tenido ninguna dificultad u objeción en aceptar que cualquier pequeña parte suya también permanezca naturalmente en reposo, así también es preciso que si el instinto natural del globo terrestre fuese girar en veinticuatro horas, la inclinación intrínseca y natural de cada una de sus partes sea no el estar quieta, sino seguir el mismo curso». Y así, se podrá concluir sin ningún inconveniente que, por no ser natural, sino extraño, el movimiento conferido a la nave por la fuerza de los remos, y por ella a todas las cosas que contiene, es preciso que la piedra, cuando se haya separado de la nave, se someta a su naturaleza y vuelva a ejercer su puro y simple talento natural.

Añádase que es necesario que, al menos la parte del aire que está más baja que los montes más altos, sea arrastrada y hecha girar por la aspereza de la superficie terrestre, o bien que, en cuanto mezcla de muchos vapores y exhalaciones terrestres, observe naturalmente el movimiento diurno; lo cual no sucede al aire que está en torno a la nave impulsada por los remos. Por lo cual, el argumento de la nave no tiene fuerza de inferencia para el de la torre. Porque la piedra que cae de la cima del mástil entra en un medio que no tiene el movimiento de la nave. Pero la que parte de lo alto de la torre se encuentra en un medio que tiene el mismo movimiento que todo el globo terrestre, de modo que sin ser impedida por el aire, antes al contrario más bien favorecida por el

movimiento de éste, puede seguir el curso universal de la Tierra.

SIMP. Yo no acabo de entender que el aire pueda imprimir a una piedra enorme o a una bola de hierro o de plomo que pese, v.g., doscientas libras, el movimiento con el que él mismo se mueve o que acaso comunica a la pluma, a la nieve y a otras cosas ligerísimas. Al contrario, veo que un peso de éstos, expuesto a cualquier viento, por impetuoso que sea, no es movido ni un sólo dedo. Pensad, pues, si el aire lo llevará consigo.

SALV. Existe una gran diferencia entre vuestra experiencia y nuestro caso. Vos hacéis que el viento sobrevenga a la piedra que está en reposo. Nosotros exponemos al aire, que ya se mueve, la piedra que se mueve a su vez con la misma velocidad, de modo que el aire no ha de conferirle un nuevo movimiento, sino sólo mantenerlo o mejor dicho no estorbar el que ya tiene. Vos queréis impulsar la piedra con un movimiento que es extraño y ajeno a su naturaleza. Yo conservarlo en su movimiento natural. Si queréis proponer una experiencia mas ajustada al caso, debéis decir que se observaría, si no con el ojo de la frente, al menos con el de la mente, lo que sucedería si un águila llevada por el ímpetu del viento nos dejase caer de sus garras una piedra. Dado que al partir de la garras, la piedra ya volaba a la par con el viento, y una vez que ha partido entra en un medio que se mueve con la misma velocidad, estoy totalmente convencido de que no se vería caer hacia abajo perpendicularmente, sino que siguiendo el curso del viento y añadiéndole el de la propia gravedad, se movería con un movimiento transversal.

SIMP. Habría que poder hacer dicha experiencia y después, según lo sucedido, juzgar. Mientras tanto, hasta aquí el efecto de la nave parece favorecer mi opinión.

SALV. Decís bien: hasta aquí. Porque quizás dentro de poco podría cambiar de aspecto. Y para no seguir teniéndoos, como suele decirse, sobre ascuas, decid Sr. Simplicio: ¿estáis del todo convencido de que la experiencia de la nave cuadra tan bien a nuestro propósito que deba creerse razonablemente que lo que se ve que sucede en ella deba suceder también en el globo terrestre?

SIMP. Hasta aquí me ha parecido que sí. Y aunque vos habéis planteado algunas pequeñas diferencias, no me parecen tan importantes como para hacerme cambiar de parecer.

SALV. Más bien deseo que continuéis en él y que tengáis por seguro que el efecto de la Tierra deba responder al de la nave, a condición de que si eso se mostrase perjudicial para vuestras necesidades, no se os ocurra cambiar de idea. Vos decís: puesto que si la nave está quieta, la piedra cae al pie del mástil, y si esta en movimiento cae lejos del pie, por la inversa, del hecho de que la piedra caiga al pie se infiere que la nave está quieta, y del hecho de que caiga lejos se deduce que la nave se mueve. Y puesto que lo que ocurre en el caso de la nave debe igualmente suceder en el caso de la Tierra, del hecho de que la piedra caiga al pie de la torre se infiere necesariamente la inmovilidad del globo terrestre. ¿No es este vuestro razonamiento?

SIMP. Es exactamente así, resumido de un modo que lo hace facilísimo de entender.

SALV. Ahora decidme, si la piedra abandonada desde la cima del mástil, en el caso de que la nave avance con gran velocidad, cayese precisamente en el mismo lugar de la nave en el que cae cuando la nave está quieta, ¿que utilidad os aportaría esta caída de cara a aseguraros de si el bajel está quieto o si avanza?

SIMP. Absolutamente ninguna. Al igual que, por ejemplo, a partir del latir del pulso no se puede saber si uno duerme o está despierto, porque el pulso late igual en los que duermen que en los despiertos.

SALV. Muy bien. ¿Habéis hecho alguna vez la experiencia de la nave?

SIMP. No la he hecho. Pero creo que los autores que la aducen, la han observado diligentemente. Por lo demás, la causa de la diferencia se conoce tan claramente que no deja lugar a dudas.

SALV. Vos mismo sois un buen testimonio de que es posible que los autores la aduzcan sin haberla hecho, puesto que sin haberla hecho la tenéis por segura y os remitís a la buena fe de su afirmación. Así también no sólo es posible, sino necesario, que también ellos hayan hecho lo mismo, quiero decir remitirse a sus antecesores, sin llegar nunca a alguien que la haya hecho. Porque cualquiera que la haga hallará que la experiencia muestra todo lo contrario de lo que se ha escrito. Esto es, mostrará que la piedra cae siempre en el mismo lugar de la nave, tanto si está quieta como si se mueve con cualquier velocidad. Por lo que, por ser la misma la argumentación referente a la Tierra que a la nave, del hecho de que la piedra caiga siempre perpendicularmente al pie de la torre no se puede inferir nada sobre movimiento o reposo de la Tierra.

SIMP. Si vos me remitís a un medio distinto de la experiencia, creo que nuestras disputas no acabarán fácilmente. Porque eso me parece algo tan alejado de cualquier razonamiento humano, que no deja el más mínimo lugar a la credulidad o a la probabilidad.

SALV. Pues en mí lo ha dejado.

SIMP. ¿O sea que vos, no habéis hecho no ya cien, sino ni una prueba, y la afirmáis tan libremente como segura? Yo insisto en mi incredulidad, y en la misma seguridad de que la experiencia ha sido hecha por los autores más importantes que se sirven de ella, y que esta muestra lo que ellos afirman.

SALV. Yo sin experiencia estoy seguro de que el efecto se dará como os digo, porque es necesario que así suceda. Y además añado que también vos sabéis que no puede suceder de otro modo, por más que fingís o simuláis fingir que no lo sabéis. Pero yo soy tan buen domador de cerebros que os lo haré confesar a viva fuerza.

Pero el Sr. Sagredo está muy callado, aunque me parece haber apreciado que teníais intención de decir algo.

SAGR. Ciertamente quería decir algo, pero la curiosidad que me ha provocado el oír decir que se haría tal violencia al Sr. Simplicio que pondría de manifiesto lo que nos quiere ocultar, me ha hecho dejar de

lado cualquier otro deseo. Por ello os ruego que cumpláis tal jactancia.

SALV. Con tal que el Sr. Simplicio se limite a responder a mis preguntas, no os defraudaré.

SIMP. Yo responderé lo que sepa con la seguridad de que tendré pocos problemas, porque de las cosas que tengo por falsas no creo que yo pueda saber nada, puesto que la ciencia trata de lo verdadero, no de lo falso.

SALV. No deseo que digáis o respondáis que sabéis nada más que lo que sabéis con toda seguridad. Por tanto, decidme. Si tuvieseis una superficie plana, tan pulida como un espejo y de materia dura como el acero y que no estuviese paralela al horizonte, sino un poco inclinada, y sobre ésta pusieseis una bola perfectamente esférica, de materia grave y durísima como, v.g., de bronce, si la dejaraís abandonada a sí misma, ¿qué creéis que haría? ¿No creéis (como creo yo) que se mantendría quieta?

SIMP. ¿Si la superficie estuviese inclinada?

SALV. Sí, puesto que así ya lo he supuesto.

SIMP. Yo no creo que se quedase quieta en absoluto, más bien al contrario estoy seguro de que se movería espontáneamente hacia el declive.

SALV. Fijaos bien en lo que decís, Sr. Simplicio, porque yo estoy seguro de que se quedaría quieta cualquiera que fuese el lugar en que la pusierais.

SIMP. Si vos, Sr. Salviati, os servís de esta clase de suposiciones, ya dejará de extrañarme que lleguéis a las conclusiones más falsas.

SALV. Así pues, ¿estáis seguro de que la bola se movería espontáneamente hacia el declive?

SIMP. ¿Qué duda cabe?

SALV. Y eso lo consideráis seguro, no porque yo os lo haya enseñado (porque yo trataba de persuadiros de lo contrario), sino por vos mismo y por vuestro juicio natural.

SIMP. Ahora entiendo vuestro truco. Vos habláis así para tantearme y (como dice el vulgo) sonsacarme, pero no porque lo creyerais así realmente.

SALV. Así es. ¿Y cuánto tiempo se movería la bola, y con qué velocidad? Notad que he mencionado una bola perfectísimamente redonda y un plano exquisitamente pulido para eliminar todos los impedimentos externos y accidentales. Además quiero que hagáis abstracción del aire, con la resistencia que ofrecería al estar a la intemperie, y de todos los demás obstáculos accidentales que se os puedan ocurrir.

SIMP. Lo he entendido todo muy bien. Y en cuanto a vuestra pregunta, respondo que la bola continuaría moviéndose hasta el infinito, si tanto se prolongase la inclinación del plano, y con movimiento continuamente acelerado; pues tal es la naturaleza de los móviles graves, que "vires acquirant eundo". Y cuanto mayor fuese el declive mayor sería la velocidad.

SALV. Pero si uno quisiera que la bola se moviese hacia arriba sobre la misma superficie, ¿creéis que lo haría?

SIMP. Espontáneamente no, sólo si la arrastraran o la arrojaran con violencia.

SALV. Y si fuese empujada con algún ímpetu que se le imprimiera violentamente, ¿cuál y cuánto creéis que sería su movimiento?

SIMP. El movimiento, por ser contrario a la naturaleza, iría languideciendo y retardándose progresivamente, y sería más largo o más breve según el mayor o menor ímpetu y según el mayor o menor declive.

SALV. Entonces me parece que hasta aquí me habéis explicado los accidentes de un móvil sobre dos planos distintos. En el plano inclinado el móvil grave desciende espontáneamente y se va acelerando continuamente, y para mantenerlo en reposo hay que usar fuerza. Pero sobre el plano ascendente se requiere fuerza para empujarlo y también para detenerlo, y el movimiento que se le ha impreso va menguando continuamente, hasta que al final se aniquila.

Decís además que tanto en un caso como en el otro la diferencia surge del hecho de que la cuesta hacia arriba o hacia abajo del plano sea mayor o menor. De modo que de la mayor inclinación hacia abajo se sigue mayor velocidad y, por el contrario, sobre el plano cuesta arriba el mismo móvil lanzado con la misma fuerza se mueve a tanta mayor distancia cuanto menor es la elevación. Ahora decidme lo que le sucedería al mismo móvil sobre una superficie que no estuviese inclinada ni hacia arriba ni hacia abajo.

SIMP. En este caso tengo que pensar un poco la respuesta. No existiendo declive hacia abajo, no puede haber inclinación natural al movimiento, y no existiendo inclinación hacia arriba, no puede haber resistencia a ser movido, de modo que vendría a ser indiferente entre la propensión y la resistencia al movimiento. Me parece, por tanto, que debería quedarse naturalmente quieto. Pero soy un desmemoriado, porque no hace mucho que el Sr. Sagredo me hizo entender que así sucedería.

SALV. Así lo creo, si uno lo dejase quieto. Pero, y si le hubiera dado ímpetu hacia algún lado, ¿qué sucedería?

SIMP. Sucedería que se movería hacia ese lado.

SALV. Pero, ¿con qué clase de movimiento? ¿Continuamente acelerado como en los planos inclinados hacia abajo, o progresivamente enlentecido, como en los inclinados hacia arriba?

SIMP. Al no haber inclinación ni hacia arriba ni hacia abajo, no sé captar ni causa de aceleración ni de enlentecimiento.

SALV. Sí. Pero si no existe causa de enlentecimiento, mucho menos debe haberla de reposo. Así pues, ¿cuánto presumís que duraría el movimiento?

SIMP. Tanto cuanto durase la longitud de la superficie no inclinada ni hacia arriba ni hacia abajo.

SALV. Así pues, si tal espacio no tuviese fin, ¿el movimiento en él también sería igualmente sin fin, esto es perpetuo?

SIMP. Me parece que sí, si el móvil fuese de materia que durara.

SALV. Eso ya se ha dado por sentado, porque se ha dicho que se eliminaban todos los impedimentos accidentales y externos, y la fragilidad del móvil en este caso es uno de los impedimentos accidentales. Ahora decidme: ¿cuál creéis que es la causa de que la bola se mueva espontáneamente sobre el plano inclinado hacia abajo y que no lo haga, sin violencia, sobre el inclinado hacia arriba?

SIMP. Porque la inclinación de los cuerpos graves es la de moverse hacia el centro de la Tierra, y sólo mediante violencia hacia la circunferencia. Y la superficie inclinada hacia abajo es la que va aumentando la proximidad al centro, y la inclinada hacia arriba va aumentando la distancia.

SALV. Así pues, una superficie que no hubiera de tener inclinación ni hacia arriba ni hacia abajo, tendría

que ser igualmente distante del centro en todas sus partes. Pero, ¿existe en el mundo alguna superficie así?

SIMP. No carecemos de ellas. He aquí la de nuestro globo terrestre, en el caso de que fuese bien pulida, y no escabrosa y montañosa como es. Pero está la del agua, cuando está plácida y tranquila.

SALV. Así pues, una nave que vaya moviéndose por el mar en calma es uno de esos móviles que avanzan por una de esas superficies que no son inclinadas ni hacia arriba ni hacia abajo, y por tanto, si le fuesen eliminados todos los obstáculos accidentales y externos, en disposición de moverse incesante y uniformemente con el impulso recibido una vez

SIMP. Así parece que debe ser.

SALV. Y la piedra que está sobre la cima del mástil, ¿no se mueve también, llevada por la nave, por la circunferencia de un círculo, en torno al centro, y en consecuencia con un movimiento indeleble en ella, eliminados todos los impedimentos externos?

SIMP. Hasta aquí todo va bien. Pero ¿y el resto?

SALV. Sacad por fin la última consecuencia por vos mismo, si por vos mismo habéis sabido todas las premisas.

SIMP. Vos queréis decir como última conclusión que, al moverse la piedra con un movimiento indeleblemente impreso en ella, no dejará la nave, al contrario la seguirá y finalmente caerá en el mismo lugar en que cae cuando la nave está quieta. Y así digo yo también que sucedería si no hubiera impedimentos externos que estorbasen el movimiento de la piedra después de haber sido dejada en libertad. Dichos impedimentos son dos. Uno consiste en que el móvil es impotente para romper el aire sólo con su ímpetu, faltándole el de la fuerza de los remos, del cual era partícipe, como parte de la nave mientras estaba sobre el mástil. El otro es el movimiento nuevo de caer hacia abajo, que necesariamente constituye un impedimento para el movimiento hacia adelante.

SALV. En cuanto al impedimento del aire, no os lo niego. Y si el móvil que cae fuese de materia ligera, como una pluma o un copo de lana, el enlentecimiento sería muy grande. Pero en una piedra pesada es pequeñísimo. Y vos mismo habéis dicho hace poco que la fuerza del viento más impetuoso no basta para mover de lugar una piedra grande. Pensad, pues, que hará el aire quieto encontrado por la piedra, no más veloz que el navío. No obstante, como he dicho, os concedo este pequeño efecto, que puede depender de tal impedimento. De mismo modo sé que vos me concederéis que si el aire se moviese con la misma velocidad que la nave y la piedra, el impedimento sería absolutamente nulo.

En cuanto al otro, del movimiento sobreañadido hacia abajo, primero es evidente que ambos, es decir el circular en torno al centro y el recto hacia el centro, no son contrarios, ni destructivos el uno para el otro, ni incompatibles porque el móvil no tiene ninguna repugnancia a dicho movimiento. Puesto que vos mismo habéis concedido ya que la repugnancia es contra el movimiento que se aleja del centro, y la inclinación hacia el movimiento que se aproxima al centro. De donde se sigue necesariamente que al movimiento que no se aproxima ni se aleja del centro el móvil no tiene ninguna repugnancia ni propensión ni, en consecuencia, causa de que disminuya en él la facultad que se le ha impreso. Y, puesto que la causa motriz que tiene que debilitarse en la nueva operación no es una sola, sino que son dos distintas entre sí, de las cuales la gravedad cuida sólo de atraer el móvil hacia el centro, y la virtud impresa a llevarlo en torno al centro, no queda lugar alguno para el impedimento.

SIMP. Ciertamente el razonamiento es, en apariencia, bastante verosímil, pero en esencia se ve entorpecido por cierta dificultad difícil de superar. A lo largo de todo el argumento habéis hecho una suposición que no os será concedida fácilmente por la escuela peripatética pues es contrarísima a Aristóteles. Esta consiste en tomar como cosa conocida y manifiesta que el proyectil separado del proyector continúa el movimiento por una virtud impresa en él por el mismo proyector. Dicha virtud

impresa es tan odiosa a la filosofía peripatética como el paso de un accidente de un sujeto a otro. En esta filosofía se afirma, como creo que sabéis, que el proyectil es llevado por el medio que, en nuestro caso, viene a ser el aire. Por tanto, si la piedra lanzada desde la cima del mástil tuviera que seguir el movimiento de la nave, sería necesario atribuir tal efecto al aire, y no a la virtud impresa en él. Pero vos suponéis que el aire no sigue el movimiento de la nave, sino que está tranquilo. Además, el que lo deja caer no ha de lanzarlo ni darle ímpetu con el brazo, sino que simplemente debe abrir la mano y dejarlo. De este modo, ni por la virtud impresa en él por el proyector, ni por causa del aire, podrá la piedra seguir el movimiento de la nave y, por tanto, quedará atrás.

SALV. Me parece, pues, deducir de vuestro argumento que, no siendo la piedra empujada por el brazo de aquél, lo que sucede no equivale en absoluto a una proyección.

SIMP. No puede llamarse propiamente movimiento de proyección.

SALV. Así pues, lo que dice Aristóteles del movimiento, del móvil y del motor de los proyectiles, no tiene que ver con nuestro asunto. Y, si no tiene que ver, ¿por qué lo sacáis a colación?

SIMP. Lo menciono a causa de esa virtud impresa, nombrada e introducida por vos, la cual, no existiendo en el mundo, no puede obrar nada porque "non entium nullae sunt operatione". Y, por tanto, no sólo del movimiento de los proyectiles, sino de cualquier otro que no sea natural, hay que atribuir la causa al medio, que no se ha tenido en cuenta debidamente. Por tanto, lo dicho hasta aquí resulta ineficaz.

SALV. ¡Ea!, todo a su debido tiempo. Pero decidme: ya que vuestra crítica se basa totalmente en la inexistencia de la virtud impresa, cuando yo os haya demostrado que el medio no tiene nada que ver en la continuación del movimiento de los proyectiles, una vez que se han separado del proyector, ¿dejaréis que exista la virtud impresa, o bien os prepararéis con algún otro asalto a su destrucción?

SIMP. Eliminada la acción del medio, no veo que se pueda recurrir a otra cosa que a la facultad impresa por el que mueve.

SALV. Mejor será, para eliminar lo máximo posible las causas de que la disputa continúe indefinidamente, que vos expliquéis lo más claramente que se pueda cuál sea la actuación del medio en la continuación del movimiento del proyectil.

SIMP. El proyector tiene la piedra en la mano. Mueve con velocidad y fuerza el brazo, con cuyo movimiento se mueve no más la piedra que el aire de alrededor, por lo que la piedra, al ser abandonada por la mano, se encuentra en el aire que ya se mueve con ímpetu, y es transportada por dicho aire. De modo que si el aire no actuase, la piedra caería de la mano al pie del proyector.

SALV. ¿Y vos habéis sido tan crédulo que os habéis dejado convencer por estas boberías, cuando en vos mismo tenéis la facultad de refutarlas y de entender la verdad? Decidme, pues, si la piedra grande o la bala de artillería, que simplemente colocada sobre una mesa permanecía inmóvil contra cualquier viento impetuoso según afirmasteis vos hace poco, hubiese sido una bola de corcho o de algodón, ¿creéis que el viento la habría movido de lugar?

SIMP. Incluso estoy seguro que se la habría llevado, y tanto más velozmente cuanto más ligera hubiese sido la materia. Precisamente por eso vemos que las nubes son transportadas con velocidad igual a la del viento que las empuja.

SALV. Y el viento, ¿qué es?

SIMP. El viento se define como no siendo más que aire movido.

SALV. Así pues, ¿el aire movido transporta más velozmente y a mayor distancia las materias ligerísimas que las pesadísimas?

SIMP. Sin duda.

SALV. Pero, si vos lanzaseis con el brazo una piedra y después un copo de algodón, ¿cuál se movería con mayor velocidad y más lejos?

SIMP. La piedra con diferencia. Más aun, el algodón me caería a los pies.

SALV. Pero si lo que mueve el proyectil, después de haberlo dejado con la mano, no es otra cosa que el aire movido por el brazo, y el aire movido empuja más fácilmente las materias ligeras que las graves, ¿cómo pues el proyectil de algodón no va más lejos y más veloz que el de piedra? Es necesario, pues, que en la piedra permanezca algo, además del movimiento del aire. Además, si de esa viga pendiesen dos bramantes de la misma longitud, y al final de uno hubiese atada una bola de plomo, y una de algodón en el otro, y ambos se alejasen por igual de la perpendicular, y después se dejasen en libertad, no hay duda de que uno y otro se moverían hacia la perpendicular, y que empujados por el propio ímpetu la traspasarían en un cierto intervalo, y después volverían a ella. Pero, ¿cuál de esos péndulos creéis vos que se movería más tiempo, antes de detenerse en la vertical?

SIMP. La bola de plomo iría de aquí allá mil veces, y la de algodón dos o tres como máximo.

SALV. De modo que el ímpetu y la movilidad, cualquiera que sea la causa, se conserva más largamente en las materias graves que en las ligeras. Paso ahora a otro punto, y os pregunto: ¿por qué el aire no se lleva ahora mismo el limón que está sobre esa mesa?

SIMP. Porque el propio aire no se mueve.

SALV. Es necesario, pues, que el proyector confiera al aire el movimiento

Notas

1. Además, todo lo que se mueve con movimiento circular, excepto la primera esfera, parece quedarse atrás y moverse con más de un movimiento. Así también la Tierra, sea que se mueva alrededor del centro, sea que esté quieta en éste, tiene que moverse necesariamente con dos movimientos. Pero si esto fuera así, deberían producirse cambios y giros de las estrellas fijas. Pero no se ve que eso suceda. Sino que las mismas estrellas siempre salen y se ponen por las mismas partes de la Tierra.