Nicolás Copérnico

Breve exposición de sus hipótesis acerca de los movimientos celestes *(Commentariolus)*

NOTA SOBRE LA EDICION

El *Commentariolus* une a su ya problemática condición de obra inédita la circunstancia adicional de conocerse a través de tres manuscritos diferentes que, por más que puedan proceder de una misma copia (véase la introducción), presentan innumerables variantes de detalle, tanto en la terminología como en los parámetros. Las características de esta edición de bolsillo impiden obviamente reflejar las distintas lecturas posibles del texto y, en consecuencia, en cada caso se ofrecerá la que a la luz de las investigaciones más recientes parezca disponer de un mejor aval.

Observo que nuestros predecesores recurrieron a un elevado número de esferas celestes [1] a fin, sobre todo, de poder explicar el movimiento aparente de los planetas respetando el principio de uniformidad. En verdad parecía completamente absurdo que un cuerpo celeste no se moviera uniformemente a lo largo de un círculo perfecto. Pero se dieron cuenta de que mediante distintas composiciones y combinaciones de movimientos uniformes podían lograr que un cuerpo pareciera moverse hacia cualquier lugar del espacio.

Calipo y Eudoxo, que trataron de resolver el problema por medio de círculos concéntricos, no fueron sin embargo capaces de dar cuenta por este procedimiento de todos los movimientos planetarios. No sólo tenían que explicar las revoluciones aparentes de los planetas, sino también el hecho de que tales cuerpos tan pronto nos parezcan ascender en los cielos como descender, fenómeno éste incompatible con el sistema de círculos concéntricos. Ese es el motivo de que pareciera mejor emplear excéntricas y epiciclos, prefe-

rencia que casi todos los sabios acabaron secundando.

Las teorías planetarias propuestas por Ptolomeo y casi todos los demás astrónomos, aunque guardaban un perfecto acuerdo con los datos numéricos, parecían comportar una dificultad no menor. Efectivamente, tales teorías sólo resultaban satisfactorias al precio de tener asimismo que imaginar ciertos ecuantes, en razón de los cuales el planeta parece moverse con una velocidad siempre uniforme, pero no con respecto a su deferente ni tampoco con respecto a su propio centro. Por ese motivo, una teoría de estas características no parecía ni suficientemente elaborada ni tan siquiera suficientemente acorde con la razón.

Habiendo reparado en todos estos defectos, me preguntaba a menudo si sería posible hallar un sistema de círculos más racional, mediante el cual se pudiese dar cuenta de toda irregularidad aparente sin tener para ello que postular movimiento alguno distinto del uniforme alrededor de los centros correspondientes, tal y como el principio del movimiento perfecto exige. Tras abordar este problema tan extraordinariamente difícil y casi insoluble, por fin se me ocurrió cómo se podría resolver por recurso a construcciones mucho más sencillas y adecuadas que las tradicionalmente utilizadas, a condición únicamente de que se me concedan algunos postulados. Estos postulados, denominados axiomas, son los siguientes.

Primer postulado

No existe un centro único de todos los círculos o esferas celestes.

Segundo postulado

El centro de la Tierra no es el centro del mundo, sino tan sólo el centro de gravedad y el centro de la esfera lunar.

Tercer postulado

Todas las esferas giran en torno al Sol, que se encuentra en medio de todas ellas, razón por la cual el centro del mundo está situado en las proximidades del Sol [2].

Cuarto postulado

La razón entre la distancia del Sol a la Tierra y la distancia a la que está situada la esfera de las estrellas fijas es mucho menor que la razón entre el radio de la Tierra y la distancia que separa a nuestro planeta del Sol, hasta el punto de que esta última resulta imperceptible en comparación con la altura del firmamento [3].

Quinto postulado

Cualquier movimiento que parezca acontecer en la esfera de las estrellas fijas no se debe en realidad a ningún movimiento de ésta, sino más bien al movimiento de la Tierra. Así, pues, la Tierra —junto a los elementos circundantes— lleva a cabo diariamente una revolución completa alrededor de sus polos fijos, mientras que la esfera de las estrellas y último cielo permanece inmóvil.

Sexto postulado

Los movimientos de que aparentemente está dotado el Sol no se deben en realidad a él, sino al movimiento de la Tierra y de nuestra propia esfera, con la cual giramos en torno al Sol exactamente igual que los demás planetas. La Tierra tiene, pues, más de un movimiento.

Séptimo postulado

Los movimientos aparentemente retrógrados y directos de los planetas no se deben en realidad a su propio movimiento, sino al de la Tierra. Por consiguiente, éste por sí solo basta para explicar muchas de las aparentes irregularidades que en el cielo se observan.

Una vez establecidos estos postulados, voy a tratar de mostrar brevemente cómo puede preservarse sistemáticamente la uniformidad de los movimientos. Me ha parecido que, en beneficio de la brevedad, convendría prescindir aquí de las demostraciones matemáticas, que reservo para una obra más amplia. No obstante, en el curso de la explicación de los círculos se darán las longitudes de los radios de las esferas y, gracias a ello, cualquiera mínimamente versado en matemáticas podrá advertir con facilidad cuán estrecha es la correspondencia entre esta disposición de círculos y los datos numéricos y las observaciones.

No se crea, pues, que —como los pitagóricos— he afirmado a la ligera el movimiento de la Tierra: en mi exposición acerca de los círculos podrá hallarse un argumento de peso en su favor. De hecho, los argumentos a los que recurren los filósofos naturales para demostrar la inmovilidad de la Tierra se basan por lo común en las apariencias: son estos argumentos los primeros en derrumbarse aquí, puesto que la propia inmovilidad de la Tierra se interpreta como una apariencia.

El orden de las esferas

Las esferas celestes se inscriben unas dentro de otras según el orden siguiente[4]. La superior es la esfera inmóvil de las estrellas fijas, que contiene a todas las demás cosas y les da un lugar[5]. Inmediatamente después se encuentra la esfera de Saturno, seguida por la de Júpiter y, a continuación, por la de Marte. Debajo de ésta se halla la esfera en la que nosotros giramos, a

la cual siguen la esfera de Venus y, finalmente, la de Mercurio. La esfera lunar, por su parte, gira en torno al centro de la Tierra y es arrastrada con ella a la manera de un epiciclo. Idéntico orden guardan asimismo las velocidades de revolución de las esferas, según sean mayores o menores los círculos que trazan. Así, el período de revolución de Saturno es de treinta años, de doce el de Júpiter, dos el de Marte, un año el de la Tierra, nueve meses el de Venus y tres el de Mercurio.

Los movimientos aparentes del Sol

La Tierra tiene tres movimientos. En primer lugar, gira anualmente sobre un gran círculo alrededor del Sol[6], siguiendo el orden de los signos[7] y describiendo siempre arcos iguales en tiempos iguales: la distancia que media entre el centro del círculo y el centro del Sol es de una veinticincoava parte del radio de dicho círculo. Así, pues, dado que se supone que la longitud de este radio es inapreciable en comparación con la altura de las estrellas fijas, parecerá que es el Sol el que gira con este movimiento, como si la Tierra permaneciese estacionaria en el centro del mundo. Sin embargo, no es el movimiento del Sol el responsable de esta apariencia, sino más bien el movimiento de la Tierra, de manera que cuando ésta se encuentra, por ejemplo, en Capricornio, el Sol se verá en la posición diametralmente opuesta, Cáncer, y así sucesivamente. De igual modo, y debido —como ya se ha dicho— a la distancia que separa al Sol del centro del círculo, su movimiento no parecerá uniforme, siendo $2\,{}^{1}/_{6}°$ la máxima desigualdad alcanzada. La línea que va del Sol al centro del gran círculo está invariablemente dirigida a un punto del firmamento situado a unos 10° al Oeste de la más luminosa de las dos estrellas centelleantes de la cabeza de los Gemelos. Por lo tanto, el Sol se encontrará a su distancia máxima con respecto a la Tierra cuando ésta se halle en el lugar opuesto a dicho punto y el centro del círculo esté entre ambos cuerpos. Y no