

Apéndice A

Astronomía y filosofía

Hay un ejemplo histórico muy clásico de deducción filosófica: la elaboración de Aristóteles sobre el porqué del movimiento de los astros. El resultado de su argumentación es inaceptable hoy, debido a que contamos con muchos más datos y observaciones de los que dispuso él, y el razonamiento a partir de dichos datos nuevos llevaría a un resultado distinto. Sin embargo, queda en pie el rigor lógico que empleó en su deducción. Pasamos a resumir a continuación algunos aspectos básicos de sus razonamientos.

Aristóteles partía de la observación de la realidad, tal como hemos dicho que hace el método en filosofía. En ella nota que los objetos que se mueven pueden hacerlo con distintas trayectorias (rectas o curvas, cerradas o abiertas); sin embargo, de esas distintas trayectorias, las que no son cerradas se terminan necesariamente, antes o después. Y nosotros observamos que el movimiento de los astros es continuo, y no tenemos noticia de su comienzo ni de que se haya detenido nunca (véase figura A.1). Luego su movimiento debe de

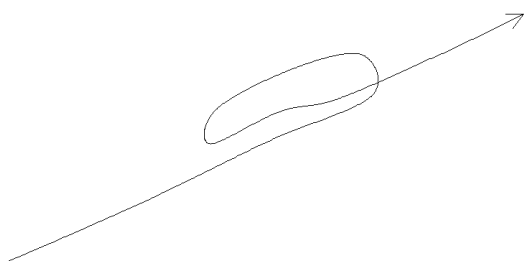


Figura A.1: Trayectoria aparente de un planeta seguir una trayectoria cerrada, que es la única que

puede continuar indefinidamente sin detenerse.

A continuación considera que, como el cielo se está moviendo desde siempre, y no ha experimentado cambios en su interior debe estar hecho de una sustancia que no se descompone, como vemos en las que hay aquí abajo. Esa sustancia es lo que llama *éter* o *quintaesencia*: un quinto elemento que compone las cosas reales, además de los otros cuatro que admitían los antiguos (tierra, aire, fuego y agua).

Luego reflexiona sobre el mundo en que vivimos y observa que está lleno de objetos. Cuando uno de ellos se mueve, desplaza a otro de su lugar. Sin embargo, al observar el cielo, se ve que los astros no se empujan unos a otros, sino que siguen unas trayectorias fijas que no interfieren unas con otras. En consecuencia deduce que el cielo, que nosotros vemos como vacío, debe estar lleno, macizo; debe ser como un conjunto de esferas transparentes, compuestas de quintaesencia, concéntricas unas a otras. Engastados en estas esferas estarían las estrellas y los planetas. Esto explicaría el movimiento continuo (las esferas al girar no chocan con nada ni tienen que desplazar nada para moverse) y sin comienzo ni fin conocido (están hechas de un material incorruptible).

Una vez explicada la naturaleza del cielo, queda, por último, explicar la causa de su movimiento. Para ello, Aristóteles reflexiona sobre los movimientos que observamos a nuestro alcance, y descubre, por medio de la deducción filosófica, que todo movimiento tiene cuatro causas: la materia que se mueve, algo que lo empuja (el motor), la forma del resultado y el objetivo al que apunta el movimiento. En el movimiento del cielo ya

ha averiguado la materia que se mueve (las esferas de quintaesencia), el resultado del movimiento (el giro eterno de las esferas). Queda por averiguar qué lo empuja y hacia qué tiende.

Con respecto al empujar, la solución es relativamente sencilla: dado que son esferas físicas en contacto, basta que gire una para que arrastre en su movimiento a las demás. El postula que la esfera más externa es la que se mueve primariamente, y arrastra en su movimiento a las más interiores, a cada una según sus peculiaridades, y así hasta la esfera más cercana a la tierra (la que contiene la luna), que es la que agita el aire en la tierra y produce así la energía de los movimientos naturales que observamos en la tierra, junto con el calor que se recibe del sol.

El movimiento de la primera esfera es más complicado de explicar, pues no hay ningún otro motor físico. Pero, en su análisis filosófico de la realidad, ha averiguado que no toda realidad es física, y que puede haber sustancias no físicas, que son pura inteligencia. La primera esfera del cielo sería movida por una de estas inteligencias puras, y la materia de la primera esfera se vería atraída por este objetivo.

Esta teoría física sobre el cielo, asombrosamente elaborada, se mantuvo en pie desde su confección, en el siglo IV a.C., hasta el hallazgo de nuevos datos astronómicos en el siglo XVI, que hicieron inviable la teoría, no por defecto de razonamiento, sino por variar los datos de partida: se comprobó que los movimientos de los astros no siguen una trayectoria circular, sino elíptica, según demostró Kepler, a partir de los datos de veinte años de observación astronómica de Tycho Brahe, astrólogo de la corte imperial de Polonia. Al cambiar este dato de partida, todas las deducciones sucesivas no se sostienen, y hubo que elaborar una nueva explicación.

Contemporáneamente se tiende a considerar que esta explicación filosófica sobre el movimiento de los astros y la naturaleza del cielo es una explicación física (tal como entendemos esta expresión hoy), y no filosófica. No es así, ya que sobre esta explicación filosófica se elaboraron varias alternativas físicas para dar razón del movimiento aparente de los cuerpos celestes: Así, ya

Aristarco de Samos, en el siglo III a.C. planteó un modelo heliocéntrico (véase figura A.2), siem-

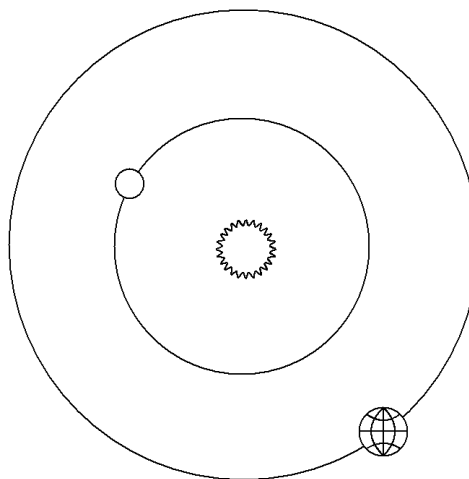


Figura A.2: Modelo heliocéntrico de Aristarco de Samos (s. III a.C.)

pre con las órbitas circulares como exigía la deducción aristotélica. Este modelo, aunque parece muy moderno, fue desechado por una razón muy sencilla: sus predicciones sobre la situación futura de los astros tenían errores muy considerables, del orden de quince grados de arco de variación en la posición aparente de un cuerpo en el cielo.

Por este motivo, Hiparco, en el siglo II a.C. modificó el modelo, situando a la tierra en el centro y haciendo girar los diversos cuerpos celestes en subesferas (epiciclos) insertas dentro de las esferas principales que giran alrededor de la tierra. En este modelo, perfeccionado y popularizado por Ptolomeo, las esferas no giran alrededor del centro de la tierra (son excéntricas), sino alrededor de unos puntos que son el centro geométrico del giro (los ecuantos; véase figura A.3). De este modo se consiguió que los cálculos de la posición de los astros fueran más aproximados: sólo fallaban en unos cinco grados de arco en los peores casos.

Dichos modelos físicos coinciden sólo en la explicación filosófica de fondo: las órbitas de los cuerpos celestes son circulares porque se mueven solidariamente con un cielo macizo esférico, y el

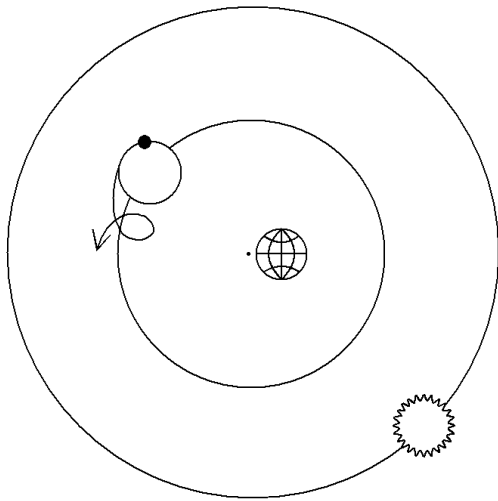


Figura A.3: Modelo de Hiparco (s. II a.C.), ampliado y popularizado por Ptolomeo (s. II): epiciclos, ecuan-tos y excéntricas.

motor último de su movimiento es una inteligencia separada de la materia. Pero, con este esquema de fondo, la distribución y organización de la esferas varía de una teoría física a otra, intentando, como hemos visto, dar razón más exacta de los hechos observados.

Independientemente de las posibles interpretaciones físicas, mediante el razonamiento lógico, como hemos podido ver, la filosofía permite llegar a conocimientos realmente nuevos, que no se conocían antes de ponerse a razonar. Así, esos principios básicos sobre la estructura del cielo eran desconocidos antes del razonamiento aristotélico y, una vez examinados, se ve claramente que no son, sin más, una manera distinta de expresar lo que ya se sabía, sino que expresan un conocimiento nuevo.