

Las edades de la Cosmología

The ages of Cosmology

■ Es sabido que las raíces de la Ciencia occidental se hunden en Grecia. A sus filósofos —en el sentido más vasto del término— les debemos los primeros intentos de separar las causas de los efectos y de describir los fenómenos naturales en forma numérica, mejor que en términos antropomórficos; aportaciones que constituyen aún hoy día el fundamento de la indagación científica. No está de más recordar las palabras de Kant: «Las Matemáticas han tomado, desde los primeros tiempos de la historia de la razón humana, en el admirable pueblo griego, el camino seguro de la Ciencia».

La Cosmología o Filosofía de la Naturaleza es un campo de estudio integral que agrupa diferentes disciplinas científicas y que tiene por objeto la comprensión del Universo como un todo, tal como pretendía el viejo ideal griego.

En la historia de la Cosmología se pueden distinguir tres edades. La *primera* que surgió con la idea introducida por los pitagóricos, allá por el siglo VI aC, de que la Tierra es esférica y los cuerpos celestes se relacionan de manera armónica merced a las leyes de la Naturaleza, que a su vez están regidas por las Matemáticas. Concepción helénica que, a diferencia de las teorías babilónicas y egipcias, se caracterizaba por la simplicidad y la firme creencia en que el Universo se formó a través de una concatenación natural —más que sobrenatural— de fenómenos. Noción que alcanzaría una cima en el siglo V aC con el *atomismo mecanicista* de los filósofos Leucipo, Demócrito y sus epígonos, para quienes los átomos (partículas infinitas e indivisibles, de formas proteicas y en movimiento constante) eran los constituyentes del «ser»; su ausencia la relacionaban con el «no ser», esto es, con el vacío, sin el cual no era posible el movimiento. Cosmovisión que ya constituía, *mutatis metandis*, una «prototeoría del todo» (o «prototeoría única»); merced a la cual todos los fenómenos naturales podrían explicarse en términos de tamaño, número y forma de los átomos, o por su ausencia. Su grandeza, por lo tanto, hay que verla en el hecho de comprender la Naturaleza como un armonioso conjunto, punto de inflexión crucial en el desarrollo de la mentalidad científica.

Aristóteles (384-322 aC) no aceptó que el mundo físico estuviese hecho de átomos. Para él, la materia estaba constituida por los cuatro elementos de Empédocles (490-430 aC): Fuego, Aire, Tierra y Agua; y además ubicaba —como ya lo había hecho Pitágoras— la Tierra en el centro del Universo, rodeada de esferas transparentes y giratorias de las que pendían el Sol, los planetas y las estrellas. Las distintas interpretaciones de su visión del Cosmos, junto con los datos astronómicos recogidos posteriormente, se concretaron en el modelo propuesto por Ptolomeo (100-170 dC), que Santo Tomás en el siglo XIII adaptaría al cristianismo y Dante representaría en la *Divina Comedia*.

El comienzo de la *segunda edad* puede situarse exactamente en 1543, año de gran importancia para la Historia de la Ciencia, por constituir un verdadero hito en la revolución científica que acompañó al Renacimiento, pues salieron de las prensas tres obras seminales: *Sobre las revoluciones de las esferas celestes* de Copérnico (1473-1543), que supuso la restauración de la teoría heliocéntrica; la *Fabrica* de Andrés Vesalio (1514-1564), con la que se dio el primer paso para superar el galenismo, y la primera traducción a una lengua vernácula (el italiano) de los *Elementos* de Euclides (al español lo haría Rodrigo de Zamorano en 1576). En el siglo siguiente, el marco de referencia copernicano, reforzado por los cálculos de Kepler y las observaciones de Galileo, daría lugar al Universo mecánico de Newton (p. 82); un nuevo avance que abrió la mente de los científicos e impulsó el estudio del Cosmos, cuyos límites ya no coincidirían con los del Sistema Solar. Tomas Wright (1711-1786) nos enseñaría que el Universo estaba compuesto por numerosas formas espirales y luminosas, a las que Kant bautizó con el sugerente nombre de «universos islas» y que hoy llamamos galaxias; y William Herschel (1738-1822), junto con otros astrónomos, ampliarían notablemente los conocimientos sobre las estrellas y la Vía Láctea.

El nacimiento del siglo pasado marcaría el inicio de la *tercera edad*, momento en el que se reescribieron las leyes de la Naturaleza. Einstein (p. 83) publicó en 1905 *Teoría de la relatividad especial*, con la que ampliaría la noción newtoniana de espacio y tiempo, y en 1915 *Teoría de la Relatividad General*, con la que completaría la Ley de Gravitación Universal de Newton. Lo que, unido a los trabajos subsiguientes de teóricos

como Alexander Friedmann (1888-1925), Willem de Sitter (1872-1934) y Georges Lemaître (1894-1966), crearía un nuevo y, sobre todo, complejo lenguaje matemático con el que modelizar el Universo. Sin que por ello olvidemos que en 1929 un astrónomo dedicado a observar el cielo, Edwin Hubble (1889-1953), demostró la existencia de múltiples galaxias, hallazgo que ha contribuido a establecer que el Universo está en constante expansión (p. 81).

Los Nobel de Física de 1978, Arno Penzias y Robert Wilson, descubrieron en 1964 la «radiación cósmica de fondo de microondas», que llena todo el Cosmos, y que es el eco procedente del *Big Bang* (fenómeno acaecido hace 13.800 millones de años). Los avances de las últimas décadas —sumariamente— los recoge Javier Santaolalla en su artículo sobre el bosón de Higgs.

A lo largo de su existencia los hombres han buscado su lugar en el Universo. Desde el nacimiento de nuestra especie, nos han cautivado dos preguntas: ¿Dónde estamos? y ¿quiénes somos? (véanse pp. 65-79). Preguntar y explorar son atributos de la naturaleza humana. Hemos vivido demasiado tiempo en la orilla del océano cósmico, en el mundo sublunar, quizá, por eso estamos empezando a adentrarnos en mar abierto (como muestra la película *Interstellar*).

José Luis Puerta
(jlp@dendramedica)

Al igual que siempre, los que hacemos esta Revista de Humanidades agradecemos a los amables lectores su fidelidad y a nuestra benefactora, la Fundación Pfizer, el apoyo incondicional con el que nos distingue. Hasta el próximo mes de diciembre.

