

Cosmología: sólo sé que no sé nada

Martín López Corredoira / 05-09-2005

Hoy en día, las ciencias físicas están divididas en dos modos principales de acercarse al conocimiento de la naturaleza: uno racionalista-deductivo y otro empirista-inductivo, que quizá provengan de tradiciones intelectuales que se remontan a la antigua Grecia.

Anaxágoras veía la naturaleza como un mundo infinito en el cual no hay diferencia entre los cielos y la Tierra: todo se mueve por los mismos principios. Para conocerla se basaba en observaciones, y en su extrapolación a partes del Universo distantes en espacio y tiempo: su método era el empirista. Por el contrario, Pitágoras pensaba que las relaciones de números en aritmética y geometría eran la realidad inamovible del Universo detrás de la apariencia mostrada por los sentidos: sólo a través de la pura razón, investigando las formas matemáticas, se conoce el mundo.

Desde Galileo, quizás ha pesado más el empirismo que el pensamiento deductivo-racional en Física. Es cierto que las matemáticas tienen también una relevancia especial, pero como herramienta para describir formalmente las leyes que se conocen por la experiencia. Sin embargo, pienso que los éxitos de Einstein con su teoría de la relatividad general han ayudado a potenciar la física especulativa al margen de las observaciones y experimentos. En la teoría de la relatividad general, la intuición de una mente genial predijo acertadamente lo que se habría de medir en observaciones posteriores. En los años veinte, sólo dos pruebas (la curvatura de la trayectoria de la luz en las proximidades del Sol y el avance del perihelio de Mercurio) corroboraban tal hipótesis, pero el entusiasmo con una teoría que pocos entendían la convirtió pronto en un paradigma de una nueva forma de hacer física.

Un neopitagorismo se instauró con fuerza en las partes más oscuras de la ciencia, donde muchos llegaron a creer que el juego de simetrías y consistencias de unas ecuaciones podía revelar la naturaleza del mundo, tal cual bola de cristal. A partir de entonces, muchos trataron de emular a Einstein, a ver si sonaba otra vez la flauta por casualidad, haciendo con el pensamiento juegos malabares a partir de ideas felices. Pienso que la Cosmología ha sido, y todavía es, una de las ciencias más afectadas por estas corrientes.

No es casualidad que el origen de la Cosmología actual se sitúe en la teoría de la relatividad general de Einstein. Ello es en parte debido a que la teoría propuesta por Einstein permitía plantearse consistentemente el problema de la interacción gravitatoria de todos los cuerpos del Universo, superando algunas dificultades que presentaba la anterior teoría de Newton. Sin embargo, creo que lo que más animó a varios físicos teóricos como Lemaître (que era un sacerdote católico) o Friedmann a postular modelos del Universo como un todo en la década de 1920, fue ese ambiente de confianza en la potencia sin límites del pensamiento racional del ser humano para desentrañar los misterios del Cosmos.

De hecho, como mostró Milne en la década de 1930, la física de Newton podía también dar cuenta de muchas características de esa nueva cosmología del Universo. Si antes de Einstein no salieron a la luz modelos como el de Milne es porque, en mi opinión acertadamente, se consideraba la empresa de la Cosmología como algo más allá de las posibilidades de la Física. Pasó a llamarse ciencia lo que antes era un saber perteneciente a la metafísica más especulativa, o a concepciones religiosas o místicas. Quizá sea algo más que una metáfora esa comparación que se suele hacer entre los misterios de la teología solamente escudriñados por los sabios doctores de la iglesia, y los misterios de la cosmología teórica entendibles por esos nuevos sacerdotes del conocimiento: los cosmólogos.

Estos nuevos modelos de Cosmos introducían la expansión como elemento fundamental para impedir el colapso gravitatorio. Se dice que la ley de Hubble (1929), que explica el desplazamiento al rojo de los espectros de las galaxias en función de la distancia a la que se encuentran, fue uno de los éxitos de predicción de estas nuevas teorías cosmológicas. Tal ley explicaba esos desplazamientos como consecuencia de la expansión de Universo, algo similar al efecto Doppler que sufren las ondas provenientes de una fuente en movimiento, aunque en este caso se da un elemento más extraño y esotérico que el movimiento: la creación de espacio entre las galaxias.

No está claro que las teorías cosmológicas gestadas en los años veinte se crearan con total independencia de las observaciones que apuntaban a la expansión. Ya en 1924 el astrónomo alemán Carl Wirtz había encontrado una anticorrelación entre el desplazamiento al rojo y el brillo de las galaxias, lo que pudo haber inspirado los trabajos de Friedmann sobre el Universo en expansión. En 1923, Hubble tenía también datos que apuntaban en esa dirección, y no es hasta 1929, conociendo los modelos cosmológicos en boga, cuando decide publicar que el Universo está en expansión. Pese a todo, Hubble mantuvo ciertas dudas sobre tal interpretación durante el resto de su vida, y aún hoy no está probada de un modo irrefutable, pues los desplazamientos al rojo de los espectros podrían tener otra causa distinta a la expansión, como la hipótesis de masa variable (en la que los desplazamientos al rojo son indicadores de la edad en vez de la distancia), o la pérdida de energía de los fotones de luz debido a colisiones múltiples con partículas del medio intergaláctico (hipótesis conocida como del "fotón cansado").

En los años cuarenta y cincuenta, se incorporó a la teoría de la expansión del Universo la creación de los elementos ligeros (hidrógeno, helio y otros) a través de la nucleosíntesis primordial justo tras la Gran Explosión o *Big Bang*, tal y como propuso Gamow. Sin embargo, otra teoría alternativa, el modelo de Universo estacionario o *Steady State*, que no incluía expansión alguna y hablaba de un Universo eterno, sin principio ni fin, podía explicar por esas fechas el origen de los mismos igual de bien o mejor que el Big Bang.

En los años cincuenta, la teoría del Big Bang todavía no estaba consolidada, pero ya empezaban a verse las afinidades ideológicas. En 1951, el papa Pío XII la apoyó por ver en ella ciertas ideas cristianas de la creación "ex nihilo". De hecho, las ideas de Platón o San Agustín adoptadas por la Iglesia tienen una sospechosa similitud con las nuevas verdades anunciadas por esta teoría. Esta actitud eclesiástica ha continuado hasta hoy en día. Por ejemplo, en 1982, en una conferencia sobre Cosmología celebrada en el Vaticano, se invitó sólo a los defensores del Big Bang, excluyendo a aquellos que no apoyaban dicha teoría. Este pitagorismo-platonismo de los nuevos teóricos entronca muy bien con el misticismo que rodea su ideología. Aunque la mayoría de las veces no sea explícito, otras veces sí con expresiones como: "pruebas de la existencia de Dios en el Big Bang", por Paul Davies; "conocer la mente de Dios", por Stephen Hawking; "observar las anisotropías del fondo de microondas es como estar mirando a Dios" por George F. Smoot; etc.

Quizá el éxito observacional más sonado fue en 1965 el descubrimiento de la radiación de Fondo Cósmico en Microondas con espectro de cuerpo negro, como Gamow había predicho, aunque de un modo incorrecto, puesto que había vaticinado una temperatura de 50 °K, mientras que las medidas mostraron 2,7 °K. Dado que la energía es proporcional a la cuarta potencia de la temperatura, se equivocó en un factor cien mil en la energía de esa radiación. Fijándose más en los aciertos que en los fracasos, la teoría del Big Bang fue a partir de entonces dada por buena, y todas las demás descartadas.

En los años setenta y ochenta, se buscaron las desviaciones de la isotropía (es decir, igual flujo en todas las direcciones) en esa radiación, de las que se predecían valores de unas centésimas o milésimas de °K, pero no se encontraron. Cuando los detectores se hicieron más sensibles, a finales de los ochenta y principios de los noventa, se hallaron dichas fluctuaciones, aunque con amplitudes del orden de cienmilésimas de °K. En vez de rechazar la teoría del Big Bang por semejante error de predicción, se le incorporó un nuevo elemento para compatibilizar el modelo con las observaciones: la mayor parte del Universo está compuesto por materia oscura no-bariónica. Nadie ha visto nunca esta materia ni se tiene idea de qué puede ser, pero es necesaria para amoldar los datos a los prejuicios teóricos, una actitud muy propia del neopitagorismo.

Varias fueron las inconsistencias o predicciones fallidas con las que se encontró la teoría estándar pero, como sucedió en el famoso caso de la teoría de los epiciclos ptolomaicos para explicar el movimiento de los planetas alrededor de la Tierra, se le fueron añadiendo parches con multitud de parámetros ajustables a conveniencia para subsanar las dificultades: materia oscura, energía oscura, inflación, etc.

A día de hoy, cada vez son más las observaciones que presentan alguna inconsistencia aparente con la teoría del Big Bang, pero la actitud predominante de la ciencia oficial sigue siendo respaldarla, obstaculizar el avance de teorías alternativas, y no plantearse los sagrados principios que asientan una ideología disfrazada de ciencia objetiva. Un empirista hubiera preferido construir una teoría después de obtener los resultados empíricos, y no antes. Y un empirista sin afán de especular por especular preferiría callar o decir que no podemos decir nada con certeza del origen del Universo, si es que hubo tal origen, antes que llamar ciencia a un conjunto de prejuicios e imaginaciones arropados con algunas ecuaciones matemáticas. Al fin y al cabo, el Universo es muy grande, ¿y quién ha dicho que podamos entenderlo todo?