

Especulaciones científicas

Por Francisco José Ynduráin

Francisco J. Ynduráin (Benavente, Zamora, 1940), licenciado en Matemáticas y doctor en Física por la Universidad de Zaragoza, es catedrático de Física Teórica en la Universidad Autónoma de Madrid. Ha sido profesor o investigador visitante, entre otros centros, en las Universidades de Michigan y Nueva York y en el CERN (Ginebra). Es miembro fundador de la Sociedad Europea de Física y miembro de la Real Academia de Ciencias de España y de la Academia Europea. Es autor de libros científicos como *Mecánica Cuántica y Mecánica Cuántica Relativista* y de libros de divulgación científica como *Electrones, neutrinos y quarks* y *¿Quién anda ahí?*

¿Qué es la ciencia? O, con más precisión, ¿cuándo una actividad humana puede calificarse de científica? Esta no es una pregunta trivial; en los dos últimos siglos, la ciencia ha influido de manera decisiva en la sociedad humana y, por tanto, ha suscitado un enorme interés. A veces este interés ha sido admirativo y otras, sin embargo, ha consistido en un fuerte rechazo (recuérdense las memorias del gran director de cine Luis Buñuel, que decía odiarla), pero es difícil sentirse indiferente.

A intentar responder esta pregunta de qué es la ciencia se han dirigido filósofos, filósofos de la ciencia y científicos; y, tal vez sorprendentemente, son (somos) los últimos los que más parcos han sido en sus definiciones. Frente a pensadores como Reichenbach, Popper o Russell, que han llenado volúmenes sobre el tema, hace falta escarbar entre las obras de los grandes científicos para encontrar disquisiciones acerca del significado del objeto de su profesión.

Opiniones de los filósofos de la ciencia

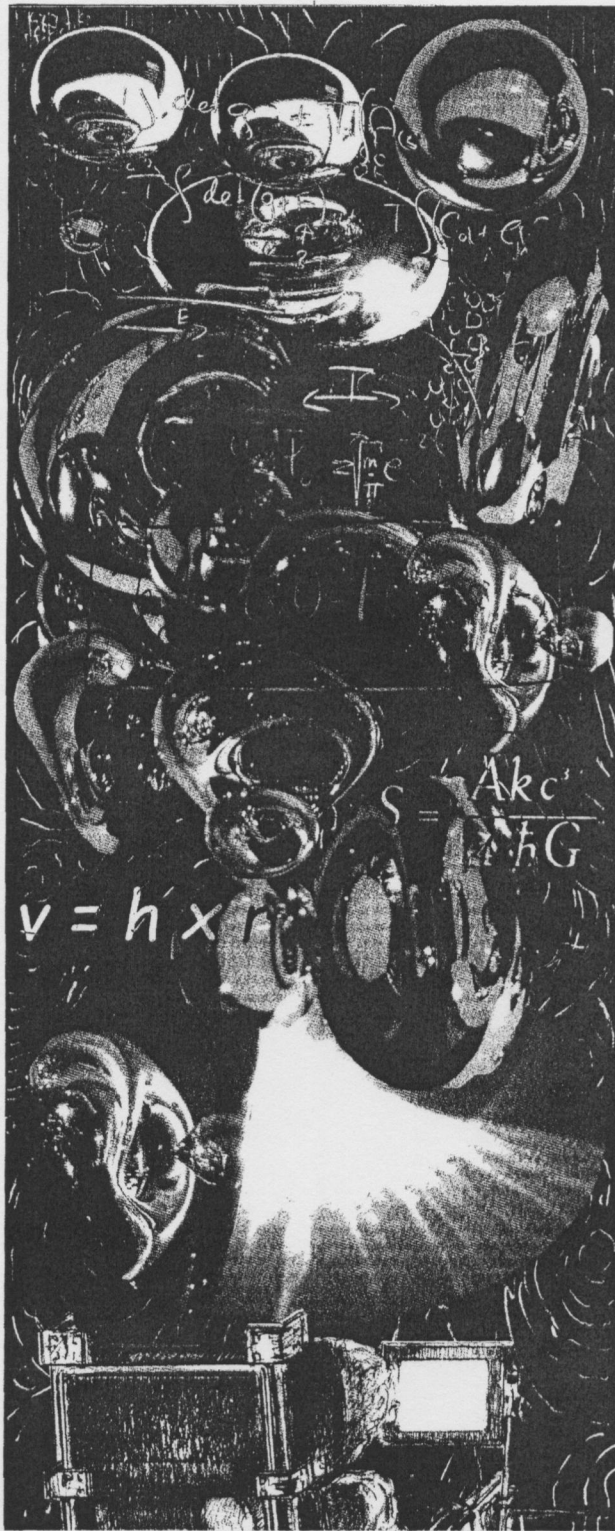
No es éste el lugar para hacer un estudio exhaustivo de la cuestión: ni soy yo la persona adecuada para ello. Pero sí voy a citar unas pocas de las opiniones de algunos de los pensadores más significativos. La primera, del conocido filósofo de la ciencia Carl Popper, para el que lo esencial de una teoría científica es que sea «falsable» (¡horrible neologismo!). Lo que quiere decir que, para que una teoría sea científica, es necesario que existan experimentos, u observaciones, realizables y tales que, si sus resultados no coinciden con lo que la teoría predice, ésta pueda considerarse como falsa («falsada»).

Como corolario de la visión popperiana se sigue que es posible demostrar que una teoría es falsa, pero nunca probar que es cierta: lo más que podemos decir es que aún no ha sido «falsada».

Esta visión de Popper, como la de casi todos los filósofos, adolece del problema de que, según cómo la miremos, o es una trivialidad, o es absurda. En todo caso, al intentar ser demasiado general, choca con el más elemental sentido común: ¿acaso alguien puede tener una duda razonable de que la tierra gira alrededor del sol, o de que la materia está hecha de átomos?

Menos pretenciosa es la visión de Einstein y, como veremos más adelante, también la de Feynman. A propósito de Galileo afirma Einstein que «las proposiciones que se obtienen por un proceso puramente lógico son vacías de contenido en lo que respecta a la realidad. Debido a que Galileo se dio cuenta de esto y, en particular, debido a que lo impulsó en el mundo científico, debemos considerar a Galileo como el padre de la física moderna; y, de hecho, de toda la ciencia moderna.» (Citado en el libro de Sobel, *Galileo's Daughter*.)

Otras veces expresó Einstein opiniones



ANTONIO LANCHA

parecidas. Así, en el artículo publicado en *Scientific American* en abril de 1950, Einstein escribe: «El escéptico dirá: 'Puede muy bien ser cierto que este sistema de ecuaciones sea razonable desde el punto de vista lógico, pero esto no demuestra que corresponda a la naturaleza'. Tiene usted razón, querido escéptico. Solamente el experimento puede decidir sobre la verdad». Finalmente, y como de costumbre, Feynman es quien hace una definición más breve, sencilla y —en mi opinión— correcta de lo que es la ciencia. Definición que también es demolidora para las peregrinas filosofías postmodernas. Para Feynman, la ciencia es preguntarse «si yo hago esto, qué sucederá»; y manifiesta que, si una teoría, por bella o elegante que sea, no satisface el criterio de predecir correctamente qué sucederá, debemos abandonarla.

Esta definición de Feynman coincide con la concepción que tienen los practicantes de la ciencia acerca de lo que constituye la esencia del método científico, en contraste con las alambicadas elucubraciones de los filósofos de la ciencia (entre los que Popper es uno de los más razonables). Lo básico de la ciencia, y la razón de que haya sido tan extraordinariamente exitosa, es que su validación se debe a su capacidad predictiva. Quizá debamos explicar aquí que estas definiciones se aplican a las ciencias de la naturaleza, y dejan fuera, por tanto, a las matemáticas, validadas simplemente por su falta de contradicciones internas.

Criterios científicos

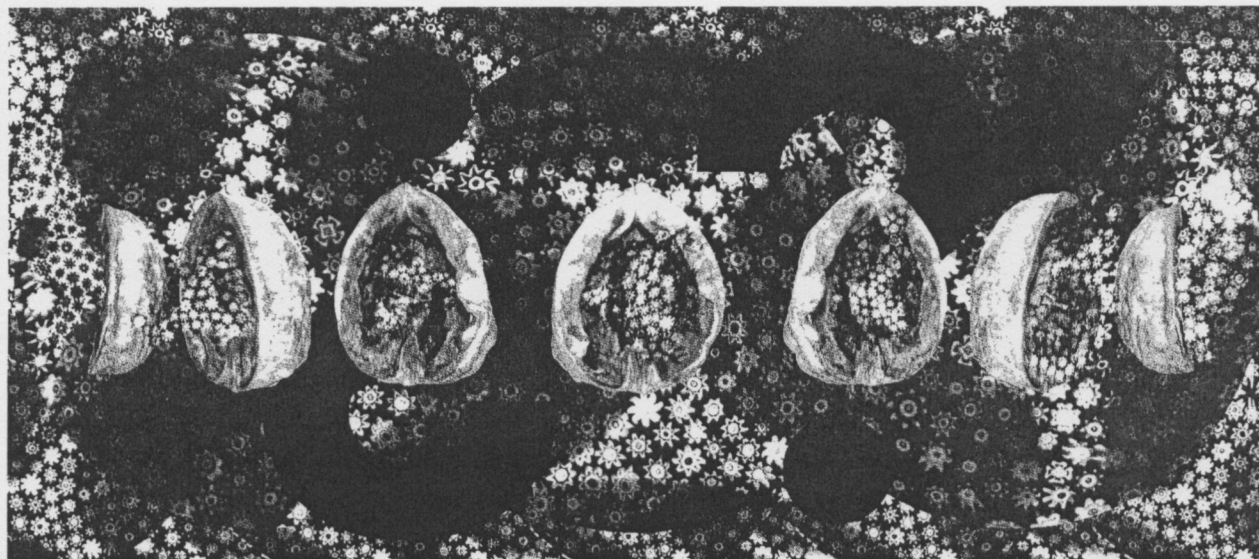
En efecto, en tanto en cuanto en economía se pueda predecir lo que va a ocurrir cuando (por ejemplo) se bajan los tipos de interés, entonces, en la misma medida, la teoría económica de los tipos de interés será una ciencia; y los pedagogos podrán aplicar el calificativo de científicos a sus métodos de enseñanza cuando nos demuestren que, con ellos, se consigue lo que pregonan: es decir, un mejor rendimiento de la docencia. Por otra parte, y por volver a algo más próximo al tema de este artículo, la cosmología está pasando en la actualidad del nivel especulativo al científico porque los modernos telescopios son capaces de comprobar algunas de las consecuencias que se siguen de lo que, hasta hace poco, eran elucubraciones: big bang, universo inflacionario, etcétera.

Pero no importa cuál sea el punto de vista que adoptemos: Popperiano, Einsteiniano o Feynmanesco, ninguna de las teorías propuestas por Hawking, ni casi ninguna de las que, suyas o de otros investigadores, Hawking discute en su libro (*El Universo en una cáscara de nuez*), pasa los criterios mínimos para considerarse científicas. Ni el teorema de Hawking-Penrose sobre la existencia de una singularidad en el espacio al principio de los tiempos, ni la radiación de Hawking emitida por agujeros negros (por la que, medio en broma, considera éste que podría recibir un premio Nobel) ni las teorías de cuerdas, membranas y otras entidades fantásticas han sido verificadas experimentalmente, ni es probable que lo sean en el futuro previsible.

Sin embargo, y a pesar de este desierto en lo que respecta a la «ciencia dura» (por oposición a especulaciones), Hawking es, sin duda, uno de los científicos más conocidos y admirados; sobre todo, justo es decirlo, por los no profesionales. ¿Cuál es la razón de este éxito de Hawking? y, en particular, ¿cuál es la razón de que sus libros —incomprensibles al menos para el 99,99% de los mortales— sean tal éxito de ventas? Porque su anterior texto divulgativo, *Breve historia del tiempo*



Viene de la página anterior



ANTONIO LANCHO

po (1988) se mantuvo durante cuatro años en la lista de superventas del *London Sunday Times*, y continúa siendo un fenómeno de masas que lo siguen comprando (aunque no lo lean).

Por supuesto, y como ya hemos insinuado, no se debe este éxito a la categoría científica del autor; en la solapa del libro que comentamos se lee que «se le considera internamente como el físico más brillante después de Einstein.» Sin embargo, sólo personas sin conocimientos técnicos pueden tomarse esto como algo más que una de las exageraciones a las que la publicidad nos tiene acostumbrados. Hawking es, sin duda, un físico brillante, pero está bastante por debajo del nivel intelectual de un Hoofit o un Wilson, y no digamos de Feynman o Dirac.

La respuesta a la primera pregunta (la popularidad de Hawking) nos la da, parcialmente, Sánchez Ron en su libro *Los mundos de la ciencia*. Hawking sufre, desde los 21 años, una terrible enfermedad, la esclerosis amiotrófica, un mal que destruye lentamente los nervios que controlan el cuerpo y los hace consumirse hasta que, uno tras otro, van quedando paralizados. De hecho, hace muchos años que Hawking, confinado en una silla de ruedas, es incapaz de mover más que una mano con la que, a través de un sintetizador de voz, se comunica con el mundo.

Como nos recuerda Sánchez Ron, «no creo que sea irreverente o exagerado decir que la presencia física de Hawking, sentido, desmañado, incapaz de sujetarse en una silla de ruedas, crecientemente incapaz de ser entendido, ha sido muy importante en la atracción que el público ha sentido y siente por él y por su libro. Con justicia, la sociedad, el mundo, ha apreciado, admirado y [se ha] conmovido con el esfuerzo de un científico severamente incapacitado que es capaz de realizar complicados cálculos en su mente, sin un papel que le pueda ayudar y que, a pesar de todo, no ha perdido el sentido del humor.»

A esto se puede añadir el morbo que tal situación provoca: Hawking responde bastante a la imagen del científico de los terrores populares (imagen que él, con su sentido del humor – y del negocio – se complace en explotar), aparte del papanatismo de buena parte del público, e incluso de más de un científico profesional, que confunde oscuridad con

genialidad. Porque, en efecto, las teorías que discute Hawking en el libro *El Universo en una cáscara de nuez* son extraordinariamente abstrusas. Hawking se autodefine repetidas veces en su libro como un científico pragmático o positivista, que utiliza las teorías meramente como descriptores de la realidad sin inquirir si dichas teorías tienen consistencia propia o son simples modelos. Por supuesto, el que esto escribe no tiene nada que objetar a dicho punto de vista, con tal de que (como requieren Feynman o Einstein) las teorías o modelos sean en efecto validadas por la «realidad»; pero de esto, a pesar del positivismo declarado de Hawking, hay muy poco en su libro.

Agujeros negros

Y, por otra parte, y como ya hemos anunciado, estas teorías son extraordinariamente complicadas. Así, por ejemplo, Hawking nos manifiesta que un agujero negro puede describirse como la intersección de dos membranas multidimensionales (conocidas como «p-branas») y que esto puede resolver el problema de la pérdida de información que ocurre al caer materia dentro de un agujero negro.

En efecto, «la información [que haya caído en un agujero negro] no se perderá, sino que acabará por salir del agujero negro en la radiación [emitida por] las «p-branas»». Es evidente que con el modelo de las «p-branas», Hawking no está explicando nada de lo que ocurre en la realidad, dado que nadie ha observado un agujero negro (ni, mucho menos, su radiación emitida), y, además, dudo mucho que sea comprensible para quien no tenga estudios superiores en física de altas energías; e incluso ni siquiera para muchos de éstos. No parece que Hawking haga honor en esta explicación a su cacareado punto de vista pragmático.

¿Quiéren estos comentarios decir que el libro que estamos comentando sólo puede ser leído por científicos del ramo? Creo que no. En primer lugar, Hawking se ha rodeado de un equipo de diseñadores extraordinario; las figuras que ilustran *El Universo en una cáscara de nuez* son de gran calidad, y estoy tentado de decir que, aunque sólo fuese por ellas,

valdría la pena comprar el libro.

Pero además, es posible que –aquí y allá– el profano pueda, si no entender, al menos vislumbrar la riqueza de algunas de las especulaciones más imaginativas de la física actual de partículas y de la cosmología. Aunque estas especulaciones no pasen hoy por hoy ninguno de los criterios que permitan considerarlas ciencia, sí que constituyen una interesante aventura intelectual e incluso, en algunos momentos, una agradable diversión.

Porque lo cierto es que, a pesar de la oscuridad técnica, y un tanto paradójicamente, el libro de Hawking destila brillantez. El capítulo en el que discute sobre la posibilidad de viajes en el tiempo es soberbio, como lo es la descripción de la radiación (hipotéticamente) emitida por los agujeros negros, la conocida como «radiación de Hawking»; aunque, tal vez, esta brillantez sólo sea apreciada completamente por profesionales. Y estos capítulos que hemos mencionado no son los únicos. A Hawking no le arredran las más delirantes especulaciones; muy al contrario. No escoge temas –relativamente– mundanos como las curiosas propiedades de los neutrinos que los modernos experimentos, muchas veces basados en la observación de procesos cósmicos, han desvelado; ni se preocupa por detalles de la generación de materia en el principio del big bang.

A Hawking le interesan, sobre todo, especulaciones puramente intelectuales: las «teorías-M», la generación espontánea de universos por fluctuaciones cuánticas a partir de la nada o la posibilidad de que nuestro cos-

mos sea un mero holograma es lo que le fascina, y con lo que consigue fascinar al lector. El que esto escribe confiesa que esta actitud de Hawking le resultó irritante en una primera lectura del libro: la impresión recibida era la de un charlatán haciendo publicidad de cuestiones sin un mínimo fundamento empírico; como se dijo al principio de este ensayo, pocas de las especulaciones que se presentan en este libro pasa un criterio que permita considerarlo científico. Pero reconozco que una segunda lectura me ha reconciliado con el texto.

Una brillante fantasía

El truco para apreciarlo es considerar a *El Universo en una cáscara de nuez* no como un libro de ciencia, ni siquiera de divulgación científica, sino como una brillante fantasía: lo que podríamos llamar «física-ficción».

Un comentario aparte merece la traducción del libro. No es fácil verter de un idioma a otro un texto lleno de los complicados conceptos del que nos ocupa, preservando además su ameno estilo. David Jou, un muy competente físico (autor él mismo de libros científicos de gran calidad) ha conseguido este difícil «tour de force». Al traductor se le perdona algún que otro catalanismo (en castellano se juega «al póker», no a póker; la luz se «dispersa», no se esparce; y Zürich se escribe con h al final) por la excelente tarea realizada, con rigor científico y elegancia literaria. □

RESUMEN

Francisco José Ynduráin se ocupa de un ensayo del célebre Stephen Hawking y lo hace justificando que aquél no sea un libro de ciencia, ni siquiera de divulgación, sino más bien una brillante muestra de «física-ficción». Se pregunta también –y analiza el fenómeno– por qué Hawking se ha convertido, sobre todo para los no profesionales, en uno de

los científicos más conocidos y admirados, cuyas obras han alcanzado gran éxito, situándose, sobre todo su Breve historia del tiempo, en las listas de superventas durante años. Todo ello que conforma la personalidad del autor lo deja al margen el comentarista a la hora de enjuiciar el libro objeto del artículo.

Stephen Hawking

El Universo en una cáscara de nuez

Planeta, Barcelona, 2001. 224 páginas. 21,85 euros. ISBN: 84-8432-293-9