

“Brevisima historia del tiempo”

Dios y el universo de Stephen Hawking

Carlos A. Marmelada

En 1988, el físico teórico Stephen Hawking saltó a la fama mundial con su libro de divulgación científica “Historia del tiempo”, que se convirtió muy pronto en todo un “best seller”. Diecisiete años después publica una nueva versión, titulada “Brevisima historia del tiempo” (1), donde reafirma su hipótesis de un universo “autocontenido” que no necesita Creador.

Brevisima historia del tiempo quiere ser un resumen de las ideas fundamentales del libro anterior, pero incorporando las aportaciones más recientes en lo tocante a una serie de teorías científicas que pretenden explicar cómo surgió el universo. No es que estas teorías hayan alcanzado su plenitud, ni mucho menos, pero están más desarrolladas; lo que no les convierte en más verdaderas, ya que, de momento, no predicen hechos experimentables. Así pues, continuamos a la espera de una Teoría de Todo (TOE: Theory Of Everything) capaz de explicar la existencia del universo.

¿Cómo empezó todo?

“¿De dónde viene el universo? ¿Cómo y por qué empezó? ¿Tendrá un final?; y, en caso afirmativo, ¿cómo será?” (2). Buscar la respuesta a estas preguntas es lo que llevó a Hawking a investigar en los campos de la cosmología y la mecánica cuántica. Aunque contestarlas requiere conocimientos muy abstractos y sumamente matematizados, “las ideas básicas acerca del origen y del des-

tino del universo pueden ser enunciadas sin matemáticas, de tal manera que las personas sin una educación científica las pueden entender”. Esto es lo que pretende Hawking con sus libros divulgativos.

En 1915 Albert Einstein dio a conocer su teoría general de la relatividad. Es una teoría de la gravedad que implica la existencia de un universo dinámico (hasta entonces se pensaba que era estático). Esta conclusión no agradó a Einstein, y por ello introdujo un parámetro denominado constante cosmológica, que actuaba como fuerza antigravitacional o repulsiva, evitando que el universo se colapsara por acción de la gravedad.

En 1927 un sacerdote católico belga, Georges Lemaître, a partir de las ecuaciones de Einstein y de los trabajos de Alexander Friedmann (un físico ruso que no aceptó la solución de Einstein para convertir su universo dinámico en estático), postuló la existencia de una singularidad espacio-temporal desde la cual se habría originado el universo, a la que llamó “huevo cósmico” o “átomo

primigenio”. Aunque Lemaître habló con Einstein y con De Sitter, nadie le hizo caso, hasta que en 1930 Arthur Eddington empezó a tomarle en serio, pues un año antes el astrónomo estadounidense Edwing Hubble pudo demostrar empíricamente, mediante el estudio espectrométrico de la luz, que las galaxias se estaban alejando las unas de las otras, y que lo hacían a mayor velocidad cuanto más lejos estaban. Si así era, al pasar la película al revés llegaríamos hasta la singularidad descrita por Lemaître e intuita por Einstein, ahora conocida como Big Bang.

Incomprensiblemente, cuando Hawking habla de la génesis de la teoría del Big Bang, no menciona la importantísima contribución de aquel conspicuo sacerdote belga. Resulta muy difícil explicar la causa de esta omisión: cuesta creer que se deba a un olvido involuntario.

La Edad de los dragones

Las actuales teorías científicas que nos describen las leyes de la naturaleza son capaces de dar respuestas

razonablemente satisfactorias a muchos de los fenómenos que han sucedido en el universo desde $t=10^{-43}$ segundos (el llamado tiempo de Planck) hasta nuestros días. Pero nuestra inteligencia es insaciable y queremos saber cómo se inició el universo y por qué. Éstas son las grandes cuestiones que Hawking quiere resolver desde hace décadas y a las que ha consagrado gran parte de su vida. Aunque en *Brevísima historia del tiempo* manifiesta un cierto optimismo al respecto, otras veces se ha mostrado muy comedido y escéptico. Así, en una ocasión dijo: "Todavía sigo intentando comprender cómo funciona el universo, por qué es de la forma que es y por qué simplemente existe. Creo que hay razonables posibilidades de que podamos tener éxito en las dos primeras metas, pero no soy tan optimista acerca de descubrir por qué existe el universo" (3).

Hawking trata temas fronterizos entre la ciencia, la filosofía y la religión, de modo que es muy fácil pasar de un campo a otro mezclando cuestiones que, en rigor, están metodológicamente separadas.

Para saber qué pasó entre el Big Bang y el tiempo de Planck necesitamos una Teoría de Todo que explique de forma unificada las cuatro fuerzas fundamentales de la naturaleza: gravitatoria, electromagnética, interacción fuerte e interacción débil (estas dos últimas son propias del ámbito subatómico). Dicho de otro modo, necesitamos una Teoría de la Gran Unificación (TGU).

Las TGU propuestas hasta ahora no logran integrar la gravedad. Para crear una auténtica TGU necesitaríamos una teoría que pudiera armonizar la mecánica cuántica (el estudio

de lo más pequeño que hay en la naturaleza) con la teoría de la gravedad tal como aparece en la relatividad general de Einstein, dando lugar a una teoría de la gravedad cuántica. La meta se ha revelado esquiva: de ahí que Hawking declare que "todavía no comprendemos por completo el origen del universo" (4).

La razón es simple. La teoría de la gravedad de la relatividad especial no es una teoría cuántica de la realidad porque no incorpora el principio de indeterminación de Werner Heisenberg (5). De modo que no sirve para explicar los fenómenos físicos a una escala como la comprendida entre el momento del Big Bang ($t=0$) y el tiempo de Planck. En ese lapso, al que J.S. Trefil llama la "Edad de los dragones", las leyes de la física se colapsan y no nos permiten explicar cuáles fueron las condiciones que se daban entonces en el universo. Pero si esto es así, el lector ya puede deducir que la cosa será mucho más complicada si lo que queremos es averiguar cuáles eran las condiciones iniciales que permitieron el surgimiento del universo, que es precisamente lo que Hawking quiere lograr con su teoría del no-contorno.

Universo sin contornos

Según Hawking, todo indica que el universo tuvo un principio en el tiempo, si bien matiza que "aún no está completamente demostrado". Sin embargo, tener un principio en el tiempo no es incompatible, anota, con carecer de contornos o fronteras en el espacio y el tiempo. Es decir, podría ser que las condiciones iniciales del universo fueran la ausencia de condiciones iniciales. Ésta es la opción personal de Hawking: "Apuesto mi dinero por la condición de no-límite. Se trata de una explicación tan elegante que estoy seguro que Dios la habría elegido" (6). Éste es el auténtico quid de la cuestión, al que Hawking llega por ironía y no por convencimiento; pero la realidad es que Dios muy bien puede elegir crear o no, y si decide crear, puede elegir la

forma de hacerlo, y entre ellas teóricamente está la posibilidad de que el universo fuera coeterno a Él, es decir: sin contorno en el tiempo y el espacio.

Generalmente, Hawking interpreta su teoría de no-límite, o no-contorno, como una evidencia de la no-existencia de Dios, ya que el universo estaría autocontenido (7), se habría creado a sí mismo y no necesitaría de la acción de un Creador. O sea, las propias leyes de la naturaleza, en virtud de su causalidad física, darían cuenta del origen del universo sin necesidad del concurso de ninguna causa trascendente a la naturaleza.

De este modo la conclusión es evidente: si Hawking tiene razón, se habría expulsado definitivamente al Creador (8). El propio Hawking enuncia esta idea en los siguientes términos: "Si el universo es realmente autocontenido, si no tiene ninguna frontera o borde, no tendría principio ni final: simplemente sería. ¿Qué lugar queda, entonces, para un creador?" (9). Por esto se puede afirmar que tanto *Historia del tiempo* como *Brevísima historia del tiempo* son libros sobre la ausencia de Dios.

Hipótesis vacilantes

Sin embargo, Hawking no es filósofo: es físico teórico y desconoce profundamente la filosofía. Los temas que trata son fronterizos entre la ciencia, la filosofía y la religión, de modo que es muy fácil pasar de un campo a otro mezclando cuestiones que, en rigor, están metodológicamente separadas. Hawking es consciente de que mezcla su ciencia con especulaciones filosóficas, elucubraciones que no tienen por qué estar al mismo nivel que algunas de sus aportaciones científicas. En opinión de Stanley L. Jaki, "el profesor Hawking filosofa desde el principio y lo hace mal" (10).

No podemos dejar de reconocer que Stephen Hawking nos desconcierta un tanto. Sus vaivenes y vacilaciones son frecuentes. Sobre el mismo tema se pronuncia en unas

ocasiones con una rotundidad dogmática y en otras con una prudencia admirable.

En relación con su idea de un universo sin contornos ni fronteras espacio-temporales (y por tanto, según él, sin necesidad de Creador), se manifiesta drásticamente a favor en numerosas ocasiones, como la citada antes (7). En cambio, otras veces confiesa cuál es el auténtico estatus de esta idea, advirtiendo muy explícitamente: "Me gustaría subrayar que esta idea de que tiempo y espacio deben ser finitos y sin fronteras es exactamente una *propuesta*. Como cualquier teoría científica, puede estar sugerida inicialmente por razones estéticas o metafísicas, pero la prueba real consiste en ver si consigue predicciones que estén de acuerdo con la realidad. Esto, sin embargo, es muy difícil de determinar en el caso de la gravedad cuántica por dos motivos. En primer lugar, no estamos totalmente seguros acerca de qué teoría combina con éxito la relatividad general y la mecánica cuántica (...) En segundo lugar, cualquier modelo que describiese el universo entero en de-

talle sería demasiado complicado matemáticamente para que fuésemos capaces de calcular predicciones exactas. Por consiguiente, hay que hacer suposiciones y aproximaciones; e incluso entonces el problema de obtener predicciones sigue siendo formidable" (11).

Lejos de una teoría de todo

Lo mismo sucede cuando afirma que estamos muy cerca de lograr una Teoría de Todo (12). Otras veces, empero, aunque en el mismo libro, se muestra mucho más escéptico y afirma que esta Teoría de Todo aún está muy lejos de ser alcanzada (13). En ocasiones sostiene que, si bien debemos intentar comprender el comienzo del universo a partir de una base científica, hemos de ser conscientes de que "puede ser una tarea más allá de nuestras capacidades" (14).

En efecto, estamos muy lejos aún de una Teoría de Todo: para establecerla necesitaríamos construir un acelerador de partículas del tamaño del sistema solar para poder reproducir la energías del universo inmediatamente después del Big Bang y así

comprobar las predicciones de la teoría. De esta suerte, averiguar que pasó entre el Big Bang y el tiempo de Planck es como "intentar detectar la órbita del electrón de un átomo de hidrógeno con un telescopio" (15).

Además, no todo el mundo acepta la posibilidad de que algún día se logre llegar a una Teoría de Todo. Según Robert Laughlin, premio Nobel de Física en 1998, una Teoría de Todo no podría explicar jamás algunos de los problemas más importantes de la ciencia de hoy, por ejemplo: "Intentar predecir la función de las proteínas o el comportamiento del cerebro humano a partir de estas ecuaciones es absurdo" (16). Otro Nobel de Física, en 1979, Sheldon L. Glashow, reconoce al respecto: "Algunos científicos están trabajando muy intensamente en una teoría de cuerdas (con la finalidad de aunar las cuatro fuerzas en una Teoría de Todo), que utiliza profusamente las matemáticas, pero todavía no tienen ninguna respuesta. Es más, muchas veces no entiendo ni una palabra de lo que dicen (...) es todo muy teórico todavía" (17).

La gran pregunta que queda sin respuesta

El nuevo libro de Stephen Hawking no es un simple resumen del *best seller* de 1988, sino una revisión complementada con las aportaciones teóricas que han ido surgiendo durante esta década y media en el campo de la cosmología. En *Brevísima historia del tiempo*, lógicamente, se habla más de gravedad cuántica, cuerdas, supercuerdas, Teoría de Todo, etc. Pero Hawking trata más a fondo estas teorías en otra obra anterior, *El universo en una cáscara de nuez* (ver Aceprensa 98/02). Aunque el lenguaje de *Brevísima historia del tiempo* pretende ser más sencillo y comprensible que el de *Historia del tiempo*, los errores filosóficos son los mismos: un positivismo científicista

inmanentista injustificado.

Las conclusiones de *Brevísima historia del tiempo* son las mismas que las de su obra de referencia. De hecho, el capítulo dedicado a ellas reproduce casi palabra por palabra el texto de 1988. Esas conclusiones se pueden resumir así:

1) El universo está autocontenido, de modo que, aunque hubo un Big Bang, no tiene fronteras ni en el espacio ni en el tiempo.

2) Esto significa que no es necesario postular la existencia de un Creador: ni siquiera el dios del deísmo tendría cabida en el universo de Hawking.

3) Sin embargo, aún queda en pie la gran cuestión: la pregunta más im-

portante de todas no recibiría respuesta ni siquiera en el caso de que pudiéramos encontrar una verdadera Teoría de Todo.

¿Cuál es esa pregunta? Es la expresada en lo mejor que ha escrito Hawking en *Historia del tiempo* y que sigue siendo lo mejor del nuevo texto: "¿Qué es lo que insufla aliento (en las leyes de la Naturaleza) y hace existir el universo descrito por ellas?" Esto significa que permanece el gran interrogante de por qué el universo tiene estas leyes y no otras, y cuál es el origen de estas leyes. Respondamos lo que respondamos, nuestra mente caería en una cadena de explicaciones causales que le llevaría hasta el infinito, con lo que no habríamos

logrado demostrar sólidamente nada. Además, si nadie hizo estas leyes ¿por qué ellas actúan a partir de un momento y no antes, si han

tenido toda la eternidad para hacerlo? No ya en este libro de Hawking, en toda su producción científico-literaria, en su pensamiento cosmo-

lógico, se echa en falta no sólo un intento de respuesta a estas cuestiones sino, incluso, un mínimo tratamiento de las mismas.

- (1) Stephen Hawking, *Brevisima historia del tiempo*, Crítica, Barcelona (2005), 195 págs., 24,95 €. T.o.: *A Briefer History of Time*; traducción: David Jou.
- (2) Stephen Hawking, *Historia del tiempo. Del Big Bang a los agujeros negros*, Crítica, Barcelona (1989), p. 10.
- (3) John Gribbin y Michael White, *Stephen Hawking. Una vida para la ciencia*, Salvat, Barcelona (1993), p. 282.
- (4) Stephen Hawking, *El universo en una cáscara de nuez*, Crítica, Barcelona (2002), p. 24.
- (5) Hawking atribuye tanta importancia a este principio que afirma: "Incluso Dios está limitado por el principio de incertidumbre y no puede saber la posición y la velocidad, sino sólo la función de una onda" (*El universo en una cáscara de nuez*, p. 107).
- (6) Stephen Hawking, "Una unificada Teoría de Todo", conferencia pronunciada el 27-04-1998 en la Universidad de Toronto.
- (7) "El universo estaría completamente autocontenido; no necesitaría nada fuera de sí para darle cuerda y poner en marcha sus mecanismos, sino que, en él, todo estaría autodeterminado por las leyes de la ciencia... Puede parecer presuntuoso, pero es lo que yo y muchos otros científicos creemos" (*El universo en una cáscara de nuez*, p. 85).
- (8) Para un análisis crítico de la negación del Creador en Stephen Hawking, ver: Carlos A. Marmelada, "Cosmología actual, filosofía y religión", en <http://www.unav.es/cryf/cosmologiaactual.html>.
- (9) *Historia del tiempo*, p. 187; y *Brevisima historia del tiempo*, p. 130.
- (10) Stanley L. Jaki, *Física y religión en perspectiva*, Rialp, Madrid (1991), p. 146.
- (11) *Historia del tiempo*, p. 182.
- (12) Cfr. *El universo en una cáscara de nuez*, pp. 69, 159-160 y 175.
- (13) "En 1988, cuando fue publicada por primera vez *Historia del tiempo*, la teoría definitiva del Todo parecía estar en el horizonte (...) Hemos avanzado mucho desde entonces, pero aún queda mucho camino por recorrer y aún no podemos avistar su fin. Según un viejo refrán, es mejor viajar con esperanza que llegar" (*El universo en una cáscara de nuez*; p. viii; cfr. también p. 147).
- (14) *El universo en una cáscara de nuez*, p. 79.
- (15) Abhay Ashtekar, "La gravitación cuántica", *Mundo Científico*, n. 43, p. 15.
- (16) Entrevista en *El País*, 16-04-2001.
- (17) "De lo más pequeño a lo más grande": entrevista con Sheldon L. Glashow, *Tribuna de Astronomía Universo*, II época, n. 15, septiembre 2000, pp. 73-74.