

Cuarenta y dos

Juan José Gómez Cadenas

Stephen Hawking, Leonard Mlodinow

EL GRAN DISEÑO

Trad. de David Jou

Crítica, Barcelona 224 pp. 24,90 €

En la primera novela de la célebre serie *Guía del autoestopista galáctico*, una raza de seres hiperinteligentes y pandimensionales deciden encontrar la respuesta definitiva a la cuestión suprema de la existencia. Para ello construyen un gigantesco ordenador, al que bautizan, apropiadamente, como *Pensamiento Profundo*[1]. El computador pone manos a la obra y al cabo de siete millones y medio de años contesta: «Cuarenta y dos». En ese preciso instante, los creadores de la máquina se percatan de un detalle que se les había escapado: averiguar la respuesta definitiva a la cuestión suprema de la existencia vale de poco si no se conoce esta última.

En cambio, Stephen Hawking y Leonard Mlodinow parecen tener clarísimas las preguntas trascendentales, que nos espetan a bocajarro ya en la solapa de su reciente y controvertido libro, *El gran diseño*. Entre ellas: ¿cuándo y cómo empezó el universo? ¿Por qué estamos aquí? ¿Por qué existe algo en lugar de nada? Y cómo no: ¿es el universo una prueba de la existencia de Dios, o puede ofrecer la ciencia otra explicación?

Eso sí, la respuesta que nos avanza en el primer capítulo («El misterio del ser») es casi tan críptica como la que *Pensamiento Profundo* da a los alienígenas. En lugar de «cuarenta y dos», Hawking y Mlodinow declaran que: «Explicaremos [en este libro] cómo la teoría M puede ofrecer respuestas a las cuestiones de la creación».

En caso de que algún desconfiado se pregunte qué hacen este par de físicos[2] metidos a profetas, los autores nos informan, en la mismísima primera página que: «Tradicionalmente, estas son preguntas para filósofos, pero la filosofía ha muerto. La filosofía no ha sabido responder a los modernos desarrollos de la ciencia, en particular de la física». Y por si no quedaba lo bastante claro: «Los científicos se han convertido en los portadores de la antorcha del descubrimiento en nuestra cruzada por el conocimiento».

Estas y otras perogrulladas por el estilo, junto con el aluvión de sentencias grandilocuentes dejadas caer a mataballo («La teoría M predice que un gran número de universos fueron creados de la nada. Esta creación no requiere la intervención de un ser sobrenatural o Dios»), convierten la introducción en un auténtico cabo de Hornos que más de un lector no logrará superar. Los que lo consigan se encontrarán, en el segundo capítulo («Las reglas de la ley»), con una rápida, amena y algo ingenua historia de la evolución del pensamiento científico, desde Aristóteles hasta Newton,

pasando por Kepler y Galileo. Sigue una interesante discusión del concepto de «ley natural» (o ley física), ejemplificada por las leyes de la gravedad de Newton, capaces de describir las órbitas de los cuerpos celestes y fenómenos tales como las mareas. Una vez establecida la noción de que la naturaleza está gobernada por tales leyes, los autores plantean las siguientes preguntas: 1) ¿Cuál es el origen de las leyes físicas? 2) ¿Hay un solo conjunto posible de leyes físicas? 3) ¿Hay excepciones a dichas leyes, esto es, milagros?

Mientras que la respuesta a las dos primeras preguntas queda aplazada a capítulos posteriores, Hawking y Mlodinow despachan la última con una contundente negativa, bien ilustrada por la conocida anécdota en que Laplace, interpelado por Napoleón sobre el papel divino en el orden natural, responde: «Señor, no necesito incluir a Dios entre mis hipótesis». Como veremos más adelante, mejor hubieran hecho los autores de *El gran diseño* en atenerse a tan sobria postura.

El tercer capítulo («¿Qué es la realidad?») es uno de los mejores del libro. Se abre con una anécdota tan apropiada como divertida (el mundo según los habitantes de una pecera) y razona de manera bastante afortunada sobre el concepto de modelo científico y su papel a la hora explicar la realidad, incluyendo la posibilidad de que ésta pueda describirse por medio de modelos distintos pero equivalentes (capaces de explicar con igual exactitud las observaciones).

La idea de una realidad dependiente de modelo, que en la introducción sonaba a dislate, se explica aquí utilizando el excelente ejemplo de la naturaleza de la luz. Newton la formula como una sucesión de corpúsculos, una aproximación que le permite explicar los fenómenos de reflexión y refracción, pero no los patrones de difracción. Estos últimos requieren imaginarse la luz como una onda. El modelo ondulatorio describe la reflexión y refracción de la luz con tanta exactitud como la teoría de Newton, pero, además, la interferencia constructiva o destructiva entre las crestas y valles de las ondas luminosas dan precisa cuenta de los fenómenos de difracción que el modelo corpuscular no consigue explicar. Y, sin embargo, en el modelo ondulatorio no tiene cabida el efecto fotoeléctrico, que tantas aplicaciones rutinarias (el control de las puertas de los ascensores, por ejemplo) ha encontrado hoy en día. Así que Einstein resucita a Newton, en uno de los *encores* más bellos de la historia de la ciencia, inventando el concepto de fotón (esto es, un corpúsculo de luz, similar a los objetos newtonianos) y casi inventando, de paso, la física cuántica, de la que luego renegaría.

Sigue un capítulo igualmente feliz («Historias alternativas»), en el que se introducen los experimentos de doble rendija. Cuando se dispara un haz de electrones contra un blanco opaco en el que se han practicado dos orificios o rendijas separados por una cierta distancia, se observa (situando tras las rendijas algún tipo de detector, como una pantalla fluorescente) un curioso fenómeno. Si imaginamos los electrones como corpúsculos de materia (parecidos a balines, o diminutas pelotas de golf), el patrón que esperamos observar es una concentración de señales detrás de cada rendija, que decrece a medida que nos movemos hacia el espacio entre ambas. Es decir, los electrones pasan o por una abertura o por la otra y, por tanto, se detectan con alta probabilidad justo detrás de cada orificio, pero no entre ambos.

En lugar de este dibujo, multitudes de experimentos extremadamente precisos

observan un patrón de difracción, en el que se alternan zonas de alta y baja intensidad. Se trata de la misma respuesta que mediríamos si, en lugar de electrones, hubiera pasado una onda de luz por las rendijas. Pero si el electrón se comporta como una onda, entonces, frente a la disyuntiva de por cuál rendija pasar, se diría que escoge colarse por ambas a la vez. Elaborando a partir de tan sorprendente fenómeno, los autores introducen los rudimentos de la física cuántica, incluyendo el principio de incertidumbre –el cual nos asegura que es imposible conocer con precisión absoluta la velocidad y la posición de una partícula *simultáneamente*–, la noción de probabilidad cuántica (y cómo ésta se diferencia de la probabilidad clásica) y la formulación de Feynman en términos de sumas sobre las posibles historias cuánticas que llevan desde un estado a otro, muy gráficamente explicada, en términos de las trayectorias de los electrones entre la fuente y la pantalla fosforescente. La formulación de Feynman asigna una probabilidad (que puede ser muy pequeña, pero no nula) a todas las posibles trayectorias, incluyendo las que pasan por ambas rendijas simultáneamente.

A estas alturas el lector ya se encuentra bastante a gusto. Da la impresión de que, tras los fuegos de artificio, nos encontramos, después de todo, con un buen libro de divulgación, capaz de exponer, con un lenguaje sencillo pero razonablemente preciso, los fundamentos de la física moderna. La lectura, además, es amena y agradable, a pesar de los frecuentes chistes –con poca gracia– que jalonan todo el texto.

Pero el romance dura poco. El quinto capítulo («La teoría de todo») parece escrito para acabar con el lector más arrojado. Arranca con cuatro veloces páginas dedicadas a explicar el concepto de unificación, utilizando el ejemplo de cómo las fuerzas eléctricas y magnéticas pueden describirse mediante una sola teoría, el electromagnetismo, explicitado por las leyes de Maxwell. Aún más veloz es la introducción a la teoría de la relatividad y no menos rápida la descripción de las interacciones que gobiernan el comportamiento de las partículas elementales (gravedad, electromagnetismo, fuerza débil –responsable de las desintegraciones radioactivas– y fuerza fuerte, responsable de las interacciones nucleares).

Sigue un cursillo acelerado (otras cuatro páginas escasas) de teoría cuántica de campos, incluyendo el uso de diagramas de Feynman y los juegos malabares que permiten eliminar los infinitos (renormalizar) que aparecen en los cálculos de electrodinámica cuántica y unificar la teoría débil con el electromagnetismo, resultando en el llamado Modelo Estándar. A los que superen el empacho les aguarda una todavía más apresurada descripción de la cromodinámica cuántica (que gobierna el comportamiento de los quarks, o componentes elementales de protones y neutrones) y una incursión por las teorías de la Gran Unificación (o GUTS).

Pero eso no es nada. Si queda algún superviviente, Hawking y Mlodinow le han preparado, en las últimas páginas del capítulo, una maratón que discurre por las teorías cuánticas de la gravedad, las fluctuaciones del vacío y las teorías supersimétricas, hasta alcanzar las supercuerdas y la federación, república o alianza de teorías denominada M. Conscientes de que cualquiera que siga todavía leyendo es capaz de digerir lo que le echen, los autores acaban con una traca final que incluye una divagación sobre las once dimensiones que predica la teoría M y cómo esta multiplicidad posibilita diferentes universos, dependiendo de la manera en que uno escoja plegar las dimensiones sobrantes que la teoría predice: «Y entonces llegó la

incertidumbre cuántica, el espacio curvo, los quarks, las cuerdas y las dimensiones extra y el resultado neto de su trabajo es 100500 universos, cada uno con leyes diferentes».

Es una pena. Las ideas que se exponen en este capítulo son importantes, y su exposición correcta, de haber seguido el modelo de los capítulos cuarto y quinto hubiera requerido mucho más espacio y paciencia. También más sentido crítico. No puede ponerse al mismo nivel la teoría de la relatividad (comprobada minuciosamente por numerosos experimentos) o incluso el Modelo Estándar, cuya validación nos ha mantenido ocupados a los físicos de partículas durante las últimas cinco décadas, con otras teorías aún no confirmadas experimentalmente, tales como la supersimetría (que el LHC descubrirá, o no), y aún menos con especulaciones todavía más lejanas de la verificación experimental como las teorías de supercuerdas.

¿Y qué decir del capítulo seis («Escogiendo nuestro universo»)? Aquí se despachan, también en un santiamén, el universo inflacionario, las perforaciones del espacio-tiempo y el concepto de multiverso (la noción de que el nuestro puede no ser sino uno de los numerosos cosmos que se forman en una especie de sopa de burbujas primigenia, creada a partir de las fluctuaciones del vacío cuántico) para llegar a la cuestión que obsesiona a los autores. Si existe un vasto paisaje de posibles universos, entre los cuales el nuestro parece especialmente afinado para nosotros: ¿se trata de una evidencia de la existencia de la divinidad, o bien ofrece la ciencia otra explicación alternativa a tan cuidadosamente diseñado entorno?

La idea de que nuestro universo está increíblemente ajustado para permitir la existencia de observadores inteligentes se desarrolla en el capítulo siete («El milagro aparente») en términos del principio antrópico, que, en su versión más radical, postula que las leyes de la Física pueden explicarse exigiendo que sean exactamente las necesarias para generar un cosmos en el que puedan aparecer precisamente esos observadores inteligentes. A diferencia de los dos capítulos anteriores, éste no se lee mal, aunque resulta paradójico que Hawking y Mlodinow le dediquen mucho más espacio al principio antrópico (que para muchos científicos practicantes no deja de ser pura especulación, por no decir divertimento) del que le han dedicado a la unificación o a la relatividad.

En todo caso, tras haber elaborado sobre cómo las leyes de la física cuántica permiten la formación de múltiples universos, cada uno de los cuales se crea con su conjunto particular de leyes físicas, y después de explicar cómo el principio antrópico selecciona el especialísimo subgrupo de leyes que hace posible la existencia de seres inteligentes capaces de especular sobre éstas, Hawking y Mlodinow podrían haber tomado ejemplo de Laplace. El universo que han esbozado (a toda prisa, eso sí) es lo bastante rico y extraño, lo bastante prodigioso y bello, como para que no sea necesario andarse con teologías de barrio. Mejor hubiera sido dedicar más tiempo a explicar la arquitectura del universo que perderlo con especulaciones sobre la existencia o no de un arquitecto.

No es ese el plan de los autores. En el último capítulo («El gran diseño») nos adentramos de nuevo en los procelosos mares de la filosofía de taberna galáctica. Tras divagar un rato sobre el juego de la vida de Conway -un sistema primitivo de vida artificial, con no poco interés, pero cuya conexión con el universo y la existencia o no

de un dios redentor se nos escapa-, Hawking y Mlodinow nos informan de que la creación espontánea es la razón por la que existe algo en lugar de nada. O, en otras palabras -nos dicen-, ha llegado el momento de sustituir a Dios por... *M*.

Regresemos por un instante a la guía del autoestopista galáctico, donde nuestros hiperinteligentes alienígenas se rascan el pandimensional cogote, rumiando el resultado de siete millones y medio de sesudos cálculos: «Cuarenta y dos». Pero, ¿cuál es la pregunta cuya críptica respuesta acaba de darles *Pensamiento Profundo*? Para averiguarlo, los alienígenas construyen otro superordenador todavía más potente, que resulta ser nada menos que la Tierra. Una vez puesto en marcha el ingenio (con sus creadores a bordo, disfrazados de ratones), el nuevo cálculo ocupa la friolera de diez millones de años. Pero, ay, cinco minutos antes de que los curiosos ratones averigüen cuál es exactamente la cuestión suprema, una raza de burócratas siderales destruye el planeta. Los ratones se ven obligados, entonces, a inventarse una falsa pregunta para salvar la cara.

Desgraciadamente, da la impresión de que en este libro nos encontramos exactamente en la misma situación. La falsa pregunta que Hawking y Mlodinow inventan es si la ciencia puede o no obviar la existencia de Dios. Es una pregunta falsa porque la ciencia, por definición, se ocupa de lo físico y la existencia de Dios se encuadra en el territorio de lo metafísico.

Imagine el lector que nuestro universo no sea otra cosa que un gigantesco programa ejecutándose en un ordenador sideral en el que hay programadas una serie de leyes básicas, incluyendo una gravedad cuántica que sostiene un vacío capaz de fluctuar en múltiples universos. Esas leyes son accesibles a los físicos que viven en el multiverso (a su vez parte del programa) y su estudio les permite concluir, como Laplace, que Dios es una hipótesis innecesaria a la hora de describir los fenómenos que les rodean. En otras palabras, les es posible afirmar que el programa es coherente y no se detectan errores (las leyes de la Física no fallan y no se observan milagros). Pero no les es posible saber nada del Programador. Puede que haya uno solo, o varios, o ninguno (en un universo en que nuestro programa es escrito por otro programa y así hasta el infinito). Puede que tal programador, si existe, sea benévolo y realice sistemáticamente un *back-up* del sistema, que de paso nos garantice la vida eterna, y puede que no seamos más que un virus informático que intenta eliminar a toda costa. En todo caso, no hay forma de saberlo y, por tanto, la especulación sobre la naturaleza o no del programador o programadores no pertenece al ámbito científico.

Es cierto que la ciencia ha eliminado la noción primitiva de un mundo regido por el capricho de deidades. No es menos cierto que ninguna de nuestras observaciones, desde la escala subatómica a la ultragaláctica, ha detectado jamás elemento sobrenatural alguno. Parece de cajón que el universo del hombre del siglo XXI no puede albergar el mismo tipo de divinidad que regía los destinos de las tribus nómadas de hace tres mil años. Puede que muchos, incluyendo el que suscribe, lleguen al convencimiento de que tal divinidad no existe. Puede, incluso, que tal conclusión suponga una liberación. Pero para este viaje no se precisaban tales alforjas. Pretender que la teoría *M* -que, por cierto, nunca nos explican- permite eliminar el concepto de Dios es meterse en camisa de once varas, e invita, como ha sido el caso, a un aluvión de estéril polémica.

La polémica ya había arrancado en nuestro país mucho antes de que el libro llegara a las librerías el pasado 15 de noviembre. A pesar de que poca gente había leído un texto que no estaba disponible en su idioma, los blogs rezumaban ya opiniones para todos los gustos. Puede que el problema que Hawking y Mlodinow encuentran es que el campo de la divulgación científica se encuentra muy trillado. Es difícil competir con obras maestras como *Los tres primeros minutos del universo* de Steven Weinberg o aportar algo nuevo a trabajos tan completos y coherentes como *El universo elegante* de Brian Green. Ciertamente, *El gran diseño* dista mucho de ambas obras.

Y, para vender –ya lo dijo Wilde–, que hablen de mí, aunque sea bien. Da entonces la impresión de que nuestros autores parten de una respuesta críptica («M») y deciden formular, en ausencia de un computador lo bastante grande como para dar con la auténtica cuestión, una pregunta mal planteada, que no viene al caso. Pero si el crimen lleva parejo el castigo, *El gran diseño* probablemente se verá condenado a vagar en el purgatorio habitado por bloggers y articulistas, que desde sus respectivas trincheras le dedicarán loas o denuestos sin haberse molestado en abrir jamás el libro.

[1] En inglés, *Deep Thought*. El nombre del ordenador es una referencia obvia al ingenio del mismo nombre, desarrollado para jugar al ajedrez en la Universidad de Carnegie Mellon y luego en IBM. *Deep Thought* fue derrotado fácilmente por Gary Kasparov, pero su sucesor, *Deep Blue*, se cobró cumplida revancha con el campeón del mundo, imponiéndose por dos a uno (con tres tablas) en un torneo a seis partidas celebrado en 1996.

[2] Eso sí, de currículum desigual: Hawking es un prestigioso físico matemático, titular, hasta el año 2009, de la cátedra lucasiana de Matemáticas (Lucasian Chair of Mathematics) de la Universidad de Cambridge, y ha sido galardonado, entre otros muchos premios, con el Príncipe de Asturias. Mlodinow es, sobre todo un divulgador, cuya trayectoria científica tiene algo de *enfant raté*.