

Creación y origen del tiempo

Enrique Borrego

Origen del tiempo no equivale a origen del ser ni a origen de la materia. Sólo desde una perspectiva gnoseológica discutible puede señalarse un «cuando» de la Creación. La idea de un universo en expansión no determina límite alguno sobre cuándo fue creado el universo, sino que sólo señala «el estado» inicial a partir del cual comienza a tener sentido para la inteligencia humana. Desde esta perspectiva criticamos las confusiones y ambigüedades de la *Historia del tiempo* de Stephen W. Hawking.

Creación y cosmogonías

Durante muchos siglos la teología cristiana ha tratado el tema de la creación como una forma de la causalidad eficiente que, en relación con la teoría de la participación, intentaba ante todo una explicación metafísica de la contingencia. A nivel de predicación y creencia popular, era suficiente la idea de que todo depende de Dios y la expresión «ex nihilo» no presentó, ni siquiera a niveles teológicos, contestación alguna, ya desde el siglo II, a partir de la superación dualista del gnosticismo. Es cierto que, con el surgir de las cosmogonías científicas, la interpretación de una acción divina histórica y particularizada como la que se describe en el libro del *Génesis* perdía capacidad de diálogo. Pero esta circunstancia fue finalmente salvada gracias a la evolución de la exégesis bíblica. Sirvió, además, esta circunstancia para destacar en la idea de creación el hecho de la dependencia metafísica del universo por encima del modo del origen. Por otra parte, las cosmogonías aparecieron frecuentemente como sistemas totalizadores y autosuficientes en la formación del universo, tendentes a suprimir o reducir la acción creadora de Dios. Esto mismo llegó a pensarse de las teorías de la evolución de las especies, y todo ello creó hostili-

dades entre un sector de creyentes y el pensamiento científico.

Hoy podemos decir que la doctrina católica de la creación no sale al paso de ninguna cosmogonía, no intenta explicar cómo fue el origen y evolución del universo. Pero afirma, al margen de los argumentos metafísicos, que el universo se fundamenta en Dios, en su origen, existencia y dinamicidad. Sin embargo, algunos han intentado armonizar las teorías científicas sobre el origen del universo con la fe bíblica, e incluso han visto en los resultados de las investigaciones científicas modernas un reforzamiento del argumento cosmológico de la existencia de Dios¹ al estilo de los antiguos teólogos que explicaron la teología a partir de conceptos básicos como «naturaleza», «sustancia», etc., de la filosofía griega. El resultado, aparte de los indudables aciertos de inteligibilidad de la fe que tuvo esta operación durante siglos, fue el de una dependencia de la filosofía antigua que en la actualidad es casi imposible de superar. En primer lugar, una sistematización teológica de la fe a partir de los nuevos conceptos de la filosofía y de las ciencias supondría el valor de empezar de nuevo por la estructuración conceptual de los dogmas básicos. Por supuesto que para comenzar esta aventura sería preciso un convencimiento de la oportunidad de tal operación y una apertura que desgraciadamente no existe en los medios teológicos más autorizados y respetables para el actual estamento jerárquico. Estos medios verían ante todo la «peligrosidad» que supondría tal estructuración para la fidelidad a los dogmas establecidos.

En segundo lugar, la labor crítica y reformadora de los pensadores cristianos sería difícil. Las líneas de la investigación filosófica actual está muy diversificada y las epistemologías actuales no constituyen por sí solas ninguna base definitiva para una teoría del conocimiento, ni siquiera son en conjunto más aceptables que las antiguas. En consecuencia, pienso que es más urgente el análisis de los distintos modos de pensar y decir y de los diversos parámetros en los que puede expresarse el conocimiento. Y en tercer lugar, habría que tener en cuenta la condición temporal de cualquier sistematización, incluso de la más simple explicación teológico-científica, ya que estamos en la hora de las hipótesis de breve duración. Sólo en el tema del origen del universo están implicadas múltiples teorías, en torno siempre a la relatividad y a la mecánica cuántica, observaciones lanzadas con entusiasmo y que fueron rechazadas de inmediato. Por ello, el intento teológico no puede volver a hacerse dependiente de la teoría de moda, y el teólogo, tanto como el científico, debe corregir su tendencia a enunciados definitivos en aquellos puntos que dependen de la experiencia o mejor, debe desarrollar una teoría teológica, como en el caso de la Creación, que no dependa sustancialmente de ninguna concepción gnoseológica sino que se limite a esclarecer los contenidos de la fe a partir de las gnoseologías que en cada momento deban usarse.

¹ No hace aún treinta años, José M. Riaza afirmaba esta idea apoyándose fundamentalmente en el hecho de las mutaciones tanto en el microcosmos como en el universo de las galaxias (cf. *El comienzo del mundo*, Madrid 1964, pp. 652 ss).

Así, en este tema del origen del universo, el problema de una explicación adecuada y actual no reside en asimilar los nuevos y cambiantes conceptos de las teorías cosmogónicas que se han ido sucediendo rápidamente en este siglo, sino en la separación y empleo correcto de los lenguajes teológico y científico. La confusión de ambos lenguajes está todavía presente en algunos científicos que no dominan con exactitud el ámbito de la filosofía y de sus exigencia en el tema del conocimiento. Precisamente esta cuestión va a ser el tema del presente estudio. Hace sólo unos años, en 1988, Stephen W. Hawking publicó un libro de gran claridad científica sobre el origen del universo que fue traducido ese mismo año a nuestro idioma². Sus confusiones de lenguaje han creado perplejidades en intelectuales cristianos no versados en teología, los cuales pienso que pueden representar a un grupo más amplio entre los muchos lectores que ha tenido el libro. Su lectura ha suscitado frecuentes discusiones sobre la relación de la teoría del *big bang* y la creación tal como se presenta en la doctrina católica. Estas discusiones y perplejidades me han sugerido algunas de las reflexiones de estas páginas.

Experiencia y realidad

En el capítulo 8.^º de esta obra cuenta Hawking que después de una conferencia sobre cosmología organizada en el Vaticano por los jesuitas en 1981, se les concedió a los participantes una audiencia con el Papa. «Nos dijo — afirma Hawking— que estaba bien estudiar la evolución del universo después del *big bang*³, pero que no debíamos indagar en el *big bang* mismo, porque se trataba del momento de la Creación y por lo tanto de la obra de Dios» (p. 156). Si es cierta la anécdota y no una deficiente interpretación del autor, sorprende, desde luego, la confusión entre el ámbito empírico en el que se mueve toda teoría cosmológica verdaderamente científica y el ámbito de la fe, o al menos metafísico, en el que se entiende el concepto de creación. Pero más sorprendente resulta aún esta confusión en el comentario que añade Hawking a estas supuestas palabras del Papa: «Me alegré entonces de que no conociese [el Papa] el tema de la charla que yo acababa de dar en la conferencia: la posibilidad de que el espacio-tiempo fuese finito pero no tuviese ninguna frontera, lo que significaría que *no hubo ningún principio, ningún momento de Creación*»⁴.

² HAWKING, S. W. *Historia del Tiempo. Del Big Bang a los Agujeros Negros*, Barcelona 1988. Traducción de Carl Sagan.

³ Efectivamente, esta teoría, como veremos en estas páginas, era presentada, implicando términos filosóficamente confusos, como la «singularidad» en la que la curvatura del espacio-tiempo se hace «infinita» en el principio del universo por lo que las leyes de la relatividad colapsan, planteándonos la frontera de lo desconocido. Igualmente sucede con la «singularidad» final del universo o *big crunch*.

⁴ P. 156. La cursiva es mía.

Desde una estadística del estado actual de la filosofía del conocimiento, no hemos superado aún la cuestión de si la experiencia supone el conocimiento de lo real, tal como es en sí, o si lo real es, a lo sumo, tal como se nos aparece, una «interpretación» de los contenidos de conciencia desde los códigos peculiares de nuestra inteligencia y su modo de conocer. Pero este problema queda para aquellos que gustan de la reflexión filosófica. En la práctica, si los científicos no se alineasen al describir una teoría física con ninguna postura filosófica y utilizarasen en la exposición de las conclusiones de sus teorías un lenguaje estrictamente científico, podrían dejar abierto el camino de otros lenguajes y otros ámbitos de reflexión. Esta tesis es mantenida por algunos científicos notables de nuestro tiempo, como Max Planck⁵ y Heisenberg entre otros⁶. Por ello sorprende el dogmatismo de las posiciones gnoseológicas de Hawking en esta obra.

Ya desde las primeras páginas, las preguntas que se hace el autor acerca del origen y final del universo carecen, para la mente de un filósofo, de la necesaria distinción entre conceptos empíricos y metaempíricos y se da más bien por evidente una identidad entre lo empírico y lo real. La equivocidad de conceptos como «finito», «principio», «creación», aparece a lo largo de esta obra y parece suponer una concepción epistemológica demasiado endeble y discutible para asentar sobre ella la seriedad de una hipótesis científica de la envergadura del *big bang*, que pretende además decir algo absoluto, más allá de la experiencia.

La cuestión del origen

El origen del tiempo, o el origen de lo real, desde una hipótesis basada en el proceder habitual observado del dato empírico actual, es decir, en el conjunto de las leyes naturales que hoy podemos observar, no equivale al concepto de «origen del ser» en general, ni siquiera al concepto de origen absoluto de la materia, energía, o cualquier otro concepto que exprese un punto «cero» dentro de la coherencia de la teoría física; el origen del tiempo, tal como puede contemplarse en una cosmogonía, no puede expresar el comienzo de lo real a partir de lo que no es, o de la nada⁷. El punto «cero» de una hipó-

⁵ En su obra *¿A dónde va la ciencia?* se toca frecuentemente el tema. Heisenberg dijo de él: «Considero que para Planck, la religión y las ciencias de la naturaleza son compatibles, porque, como él declara, se refieren a ámbitos de la realidad totalmente distintos» (*Diálogos de Física atómica*, Madrid 1972, p. 103).

⁶ K. WILBER, *Cuestiones cuánticas*, Barcelona 1986, pp. 72 ss. Wilber edita en esta obra interesantes pasajes de Heisenberg sobre este tema.

⁷ A esto habría que añadir que ni siquiera se puede establecer una frontera con otros posibles universos. Según los mismos principios de la filosofía analítica, una proposición tal como «no hay más que este universo» que se usara como base para establecer el origen de lo real, no sería verificable, como sucede con cualquier proposición universal. Cualquier físico admite, consiguientemente, la posibilidad de otros universos. El mismo Hawking afirma que

tesis cosmogónica se presenta, lógicamente, como punto de partida, pero lo es sólo en el grado en que una explicación científica del universo, explicación, por tanto, de la experiencia, puede llegar a un punto último (o primero), más allá del cual se trasciende el ámbito de la experiencia posible, con lo que fallaría toda teoría que pretendiese hacer coherente e inteligible el modo de racionalidad matemática de la materia⁸.

Tendríamos que decir que las condiciones en la frontera del espacio-tiempo, o representan en sí mismas un estado inicial del universo, y en tal caso son universo, cuyo origen y «razón suficiente» sigue sin aclarar, o son anteriores al universo, y entonces no son universo en sí mismas. Ahora bien, ¿qué puede ser y cómo conocer algo que no es universo, es decir, algo que trasciende lo real? Pues si no es universo, no tiene que regirse por las mismas leyes de éste, no tiene que estar constituido por unas nuevas «partículas elementales» ni sus parámetros de medida velocidad-temperatura, etc., tienen que encajar en la relatividad general o en la mecánica cuántica. En el campo mismo de la física se detecta en este punto cero fronterizo un colapso de las leyes científicas válidas hasta ese momento, el cual ha sido llamado «singularidad». El esfuerzo de Hawking por superar los inconvenientes de esta singularidad de la teoría de la relatividad general no van acompañados de una equivalente superación de lo que podríamos llamar análogamente la «singularidad de toda experiencia en general»⁹.

No va en contra de ninguna metafísica sería la concepción de un tiempo empírico finito, o la del espacio-tiempo infinito que surge de la curvatura del universo, si estas concepciones no suponen una pretensión de afirmar la frontera con la nada o la infinitud en cuanto totalidad de lo real, concepto que excluye lógicamente la nada. Con esta limitación pienso que puede entenderse la teoría que sostuvo Hawking durante los años precedentes a la hipótesis del «tiempo imaginario»: «Conforme la evidencia experimental y teórica se iba acumulando, se clarificaba cada vez más que el universo debe haber tenido un principio en el tiempo, hasta que en 1970 esto fue finalmente probado por Penrose y por mí, sobre la base de la teoría de la relatividad general de Einstein» (p. 79).

El concepto de «fin», en la dimensión metaempírica que lo usan algunos

una teoría unificada completa que prediga cantidades fundamentales como la magnitud de la carga eléctrica del electrón y la relación entre las masas del protón y el electrón, «puede ser que varíe de un universo a otro, o dentro de uno único» (p. 167). No sólo podrían variar estas cantidades, tratándose de otros universos, sino que sus elementos y leyes podrían ser otros.

⁸ Al menos es lo que sucede en la teoría clásica de la relatividad general. Por ello Hawking intentará sustituirla por una teoría cuántica de la gravedad e incluso acometerá la aventura del «tiempo imaginario»; «la relatividad general, dice, es una teoría incompleta: no puede decirnos cómo empezó el universo, porque predice que todas las teorías físicas, incluida ella misma, fallan al principio del universo» (p. 79 y 195).

⁹ Esta nueva singularidad se atiene, tal vez reforzándola, a la idea kantiana de «límite».

científicos, descansa igualmente sobre una hipótesis que intenta inferir a priori cómo podría ser lo desconocido de la experiencia, desde los supuestos conocidos. Ambos conceptos, origen y final, no pueden señalar, desde luego, el límite del ser con la nada, sino, en todo caso, el límite hipotético que señala las condiciones de inteligibilidad de la experiencia, según los presupuestos de las teorías actuales sobre el comportamiento de la naturaleza, como la relatividad general y la mecánica cuántica. De hecho, el mismo límite final del universo como teoría científica, y por ello puramente empírica, no deja de basarse en alguna mera, aunque razonable, *suposición* de carácter físicomatemático. Hawking en particular, basado en la observación de que cuanto más pequeña es la masa del «agujero negro», mayor será su temperatura y su velocidad de emisión, reconoce que no está claro lo que sucedería cuando la masa llegase a ser menor que una fracción de gramo y sólo *supone* que, con el tiempo, habría un momento en que desaparecería completamente en una tremenda explosión final de radiación (p. 146).

Tampoco se puede dejar alegremente el elemento kantiano de aprioridad de las leyes físicas, al menos en cuanto suponen una forma de inteligibilidad y un intento de organización, de la cada vez más rica y sorprendente experiencia conseguida a través de los «nuevos sentidos» que ofrece la tecnología y alarga el poder experiencial del científico moderno. Pero la objetividad de estos «nuevos sentidos» expresados en los símbolos matemáticos es bastante cuestionable desde una epistemología crítica. En el medio de los científicos atómicos se afirma que si se desciende al mundo de los átomos, no se da ya tal mundo objetivo en el espacio y en el tiempo y que los símbolos matemáticos de la física teórica reflejan sólo lo posible, no lo fáctico¹⁰. La cuestión misma de la «desaparición» de la materia es cuestionable desde el punto de vista lógico, siempre que se entienda como verdadera «aniquilación» o reducción a la nada (nihil). Este concepto, pues, no puede implicar de ninguna manera una desaparición absoluta, una reducción a la nada. Todo lo que es afirmable es la «transformación», aunque ésta implique la desaparición total del ámbito de la experiencia, esto es, su incognoscibilidad, que es lo más parecido a la nada desde la perspectiva de la sensibilidad.

Probablemente es ésta la razón de que Hawking especifique con cautela que al desaparecer un agujero negro, desaparecería probablemente «al menos de nuestra región del universo» (p. 153). Y aún esta afirmación no puede ser categórica, ya que la singularidad supondría la imposibilidad de detectar algo

¹⁰ Cf W. HEISENBERG, o. c. p. 102. Además, el mismo Hawking reconoce que, aceptando como válidos los teoremas de la singularidad, demostrados por Penrose y por el autor, que implican la «curvatura infinita del espacio-tiempo» (p. 73), todas las leyes de la física fallarían en un punto como ése. Podría suponerse que hubiera nuevas leyes que fueran válidas en las singularidades, pero no tendríamos ninguna guía a partir de las observaciones sobre cuáles podrían ser esas leyes (p. 177). Por ello su esfuerzo se dirigirá a una teoría cuántica en la que sea posible que las leyes ordinarias de la ciencia «sean válidas en todas partes, incluyen do el principio del tiempo» (p. 178), como veremos más adelante.

posterior, no la desaparición real y absoluta. De todas formas, la dificultad no se da únicamente en el terreno de la lógica; la duda se extiende igualmente al terreno científico: Así escribe que «teniendo en cuenta los efectos cuánticos, parece que la masa o energía de la materia tendría que ser devuelta finalmente al resto del universo, y que el agujero negro, junto con cualquier singularidad dentro de él, se evaporaría y por último desaparecería» (p. 155). En este caso encaja claramente el antiguo concepto lógico de «transformación» y sobra la referencia a la desaparición absoluta «en la nada».

Por ello, la esperanza que señala Hawking, de que el tiempo dirá si un día podemos aclarar estas preguntas, resultaría ya, desde ahora, pretenciosa, si lo que con ello se indicara fuese el conocimiento de las condiciones o determinantes del origen y fin de lo real, aunque sólo se refiriese al origen o fin del orden empírico presente, todo lo cual es una cuestión metafísica o religiosa. El último resultado posible a este respecto, a partir de la investigación física, coincidirá siempre con el «colapso» de una teoría cuya verdad, en cuanto a que sea una «representación» cabal de lo real, nunca será posible verificar. En otro caso, sobrepasará los límites de la misma investigación. A pesar de esto, algunos pensadores científicos tienden a concebir el universo como la totalidad de lo real, que es lo que hacían, a su modo, algunos pensadores de la antigüedad cuando situaban el cielo de los bienaventurados en una región por encima de las estrellas y del cielo observable¹¹. Newton mismo, de quien Hawking dice que sólo a partir de su teoría de la gravitación universal, publicada en 1687, se empezó a tener una teoría coherente sobre el universo, extrapoló igualmente su concepto empírico del universo, postulando un universo infinito que contuviese un número también infinito de estrellas, única forma de evitar la aglutinación final de éste. Por otra parte, Newton admitía, como la tradición anterior desde Aristóteles, la existencia del tiempo absoluto¹². A pesar de todo, en la tradición anterior a Newton no se confundió el espacio y el tiempo con la totalidad de lo real sino, en todo caso, con el mundo físico. Kant pretendió explicar la opinión de los antiguos diciendo que lo que en realidad hacían estos era usar como un concepto lo que no era más que una «intuición a priori», o sea, la necesidad de la razón de situar todo movimiento en un espacio y en un tiempo¹³. Este espacio y tiempo, más que

¹¹ Creencia de algunos pensadores que Hawking parece tomar en su crítica como «creencia» de la Iglesia (p. 20). Aunque esto no es cierto, sí fue una idea muy extendida. Esta fue la idea que tuvo, por ejemplo, San Beda, en su *Hexameron* (PL XC, 14) o en su *Comentario al Pentateuco* (PL XCI, 192); Así también pensaron otros como Pedro Lombardo (PL CXCII, 656). Véase sobre el tema, el artículo de P. Bernard en DTC II, 2, col 2504.

¹² Igual dificultad, para una inteligible noción de la relación «realidad-nada» que no supusiera la antinomia de una frontera entre ambas, ofrecía la teoría del éter a través del espacio vacío, sugerida para mantener la referencia de un «tiempo absoluto» con el que medir la velocidad de la luz en el vacío, superada definitivamente en 1905 por Albert Einstein y Henri Poincaré. (Véase la reflexión de Hawking desde el punto de vista de la física en pp. 39-40).

¹³ Espacio y tiempo constituyen, pues, una representación *a priori* que sirve de base a todas las intuiciones (*Crítica de la Razón Pura*, A 24, B 38-40; B 46).

infinitos, son indefinidos¹⁴. Aplicados al universo, se van haciendo mayores en la medida en que los científicos van conociendo mayores distancias medidas en años-luz, e incluso se llega al concepto de infinitud matemática que ya no es empíricamente constatable sino como una coherencia lógica.

Hawking limita a veces esta ambición de concebir el universo como el todo de lo real, lo cual no le impide en ciertas ocasiones, sobre todo en la elaboración de su última teoría del «tiempo imaginario», usar el concepto empírico «estado inicial del universo» con carácter absoluto, como si más allá fuese la nada. En su análisis de la singularidad del *big bang* utiliza expresiones como «acontecimientos anteriores». Pero la idea de acontecer no es concebible sin la idea de tiempo y, aunque afirma que estos acontecimientos anteriores a la explosión inicial no estarían definidos científicamente, el hecho mismo de admitir la posibilidad de tales acontecimientos, incluso el mero hecho de concebirlos, implica el uso abusivo e injustificado del término «tiempo» en una dimensión metaempírica. Es el sofisma que subyace en su afirmación de que si hubiera habido acontecimientos anteriores al tiempo de la explosión primordial, «no podrían afectar de ninguna manera a lo que ocurre en el presente» (p. 27). El uso del concepto empírico de causalidad supuesto en la expresión negativa «no podrían afectar» no es aplicable ni afirmativa ni negativamente a una posible realidad metaempírica, a no ser que ésta sea concebida como una prolongación del «todo» contemplado en una teoría global de la experiencia o que esta experiencia se defina como un real absoluto, independiente de nuestra forma de percibirlo y racionalizarlo.

Si Hawking afirma que «uno podría decir que el tiempo tiene su origen en el *big bang*», no es porque reconozca formalmente en esta obra que carece de sentido el concepto de un tiempo anterior sino por una razón fisicomatemática: «que los tiempos anteriores, simplemente, no estarían definidos» (p. 27). Más adelante aduce la razón: «En realidad, todas nuestras teorías científicas están formuladas bajo la suposición de que el espacio-tiempo es uniforme y casi plano, de manera que ellas dejan de ser aplicables en la singularidad¹⁵ del *big bang*, en la que la curvatura del espacio-tiempo es infinita. En este sentido afirma que aunque hubiera acontecimientos anteriores al *big bang*, no se podrían utilizar para determinar lo que sucedería después, ya que toda capacidad de predicción fallaría en el *big bang*. Igualmente, si, como es el caso, sólo sabemos lo que sucedió después del *big bang*, no podremos determinar lo que sucedió antes» (p. 73). Esto quiere decir que lo que sucedió antes del *big bang* no puede formar parte de los «modelos científicos

¹⁴ Según Kant, el espacio se representa como una magnitud dada infinita ya que todas sus partes coexisten *ad infinitum* (B 40), pero su representación no es conceptual, por lo que no implica un objeto realmente infinito sino una posibilidad sin término de que los objetos sean representados como contenidos en él.

¹⁵ Esta singularidad es un ejemplo, como afirma el mismo Hawking, del colapso de la teoría de la relatividad general en el caso de las soluciones de Friedmann, dado que las matemáticas no pueden manejar realmente números infinitos.

del universo» (p. 74). Estas conclusiones son obvias siempre que no trasciendan el ámbito fisicomatemático y se refieran, consiguientemente, a una anterioridad teóricamente cognoscible, aunque de hecho no lo sea, pero Hawking parece trascender con ellas lo real empírico.

En efecto, sólo así puede comprenderse la condición que pone Hawking a la hipótesis de la Creación planteada desde la teoría científica: «Un universo en expansión no excluye la existencia de un creador, pero sí establece límites sobre cuándo éste pudo haber llevado a cabo su misión!» (p. 27); es decir, si Dios ha creado el universo, lo ha hecho siguiendo las leyes que desde ahora puede descubrir la ciencia¹⁶ conforme a una teoría física que tenga ciertas garantías, como la hipótesis de un universo en expansión que propuso Edwin Hubble en 1929 a partir de la observación de los espectros de las galaxias y su corrimiento hacia el rojo, y sobre la que se realizaron posteriormente numerosos estudios¹⁷. No advierte aquí tampoco que ese «cuándo» de la Creación sólo se puede entender como un término relativo al momento inicial después de la singularidad y que, por consiguiente, al no trascender el tiempo empírico, no puede referirse a un tiempo más universal, que abarque lo anterior al *big bang*, por carecer de sentido este concepto de un tiempo anterior, como he dicho antes, para un filósofo que no profese ese tipo de neorealismo ingenuo que absolutiza la experiencia. En todo caso, si se pretende señalar el tiempo en que sucede el *big bang*, su medida se habrá de dar en relación con el momento presente, es decir, sólo se podría determinar el tiempo transcurrido desde la explosión inicial hasta ahora, lo cual no interfiere con el concepto de anterioridad respecto a esta explosión inicial¹⁸.

Sólo, pues, desde una discutible perspectiva gnoseológica podría señalarse un «cuándo» a la Creación. Desde mi punto de vista, al menos, la idea de un universo en expansión, sea cual sea la teoría física que la sustente, no determina límite alguno sobre cuándo fue creado el universo sino que únicamente señala «el estado» inicial a partir del cual comienza a tener sentido para la inteligencia humana.

¹⁶ La incorrección de esta expresión reside en que parece afirmar que Dios «siguió» una leyes previas, pero queda subsanada más adelante cuando afirma: «Estas leyes pueden haber sido dictadas originalmente por Dios pero parece que él ha dejado evolucionar al universo desde entonces de acuerdo con ellas, y que él ya no interviene» (p. 164).

¹⁷ Ahora bien, una teoría física, aun teniendo esas garantías, es siempre provisional, como él mismo reconoce, en el sentido de que es sólo una hipótesis: «nunca se puede probar»; y siguiendo a Karl Popper, reconoce también que, sin embargo, «se puede rechazar una teoría en cuanto se encuentre una única observación que contradiga sus predicciones» (p. 28). En el cap. 3º de la obra de Hawking se encuentra una exposición, brillante por su claridad, de las vicisitudes de esta teoría (pp. 60-79).

¹⁸ En este sentido sí se puede entender que «la vieja idea de un universo esencialmente inalterable que podría haber existido, y que podría continuar existiendo por siempre, fue reemplazada por el concepto de un universo dinámico, en expansión, que parecía haber comenzado hace cierto tiempo finito y que podría acabar en un cierto tiempo finito en el futuro» (pp. 56-57).

La cuestión de los límites

El peculiar realismo que entraña el comportamiento gnoseológico de Hawking en esta obra crea, pues, una equivocidad en la determinación de la idea de «estado inicial» haciendo confluír los límites de los campos de la física con los de la metafísica, que muchos filósofos mantienen separados. Esta equivocidad establece, a mi juicio, una antinomia, al estilo de las criticadas por Kant, en proposiciones como la siguiente: *Dios pudo elegir un orden determinado, unas leyes a partir de las cuales se formara el universo*. Pues el estado inicial del universo se toma en sentido absoluto de «estado inicial de lo real», es decir, como momento metafísico —podemos decir dialéctico— en el que se sitúa al universo en un punto cero, en la frontera del ser del universo con la nada, lo cual ya no es concebible desde Parménides; por otra parte, si se niega el punto cero como frontera con la nada tendríamos que estar dispuestos a admitir «algo» anterior al estado inicial, con lo que el estado inicial ya no sería inicial. Luego sólo queda interpretar el punto cero o estado inicial del universo como punto de arranque de la inteligibilidad de toda teoría.

Para ciertas mentalidades filosóficas no se puede superar esta antinomia con una cuestión de coherencia matemática, esto es, con una cuestión empírica, como la fusión de la relatividad general con el principio de incertidumbre (indeterminación) de la mecánica cuántica, según lo cual afirma Hawking, contra el determinismo científico de Laplace, que es posible que espacio y tiempo sean finitos y, a la vez, sin ningún tipo de borde o frontera¹⁹. Pues, evidentemente, estos conceptos carecerían de sentido, por la razón aducida, fuera de su propio ámbito de racionalidad matemática, esto es, en un lenguaje metaempírico en el que la finitud del espacio supondría el límite de éste con la nada y entonces la nada sería «algo». La antinomia consistiría en que si el límite es algo más bien que nada, es también universo, puesto que éste es concebido, no como totalidad de la experiencia, sino como totalidad de lo real, pero según su definición, el límite sería a la vez anterior al estado inicial del universo; por consiguiente, sería y no sería límite y el verdadero punto cero seguiría siendo una quimera.

La teoría de Friedmann, en su primer tipo de modelo de expansión del universo, afirma que el universo es finito en el espacio, aunque no tiene ningún límite, debido a que la gravedad es tan fuerte que el espacio se curva cerrándose sobre sí mismo. Según esto, un individuo, teóricamente, y con tal de que su velocidad de desplazamiento fuese mayor que la de la luz, cosa imposible, podría ir en línea recta alrededor del universo hasta encontrarse de nuevo en el punto de partida, algo así como sucedería si viajase sobre la superficie de la Tierra²⁰. Pero como se comprenderá, aquí el concepto de au-

¹⁹ P. 71. El tema se estudia en el cap. 4º de *Historia del Tiempo*.

²⁰ Hawking rechaza la suposición de este viaje sólo por su imposibilidad práctica: «La idea de que se podría ir en línea recta alrededor del universo y acabar donde se empezó es buena para la ciencia-ficción, pero no tiene demasiada relevancia práctica, pues puede verse

sencia de límite viene a significar una ley del espacio curvo, no la frontera del espacio, en cuanto que es algo, con la nada. Malentender este lenguaje aquí es volver al irreconciliable enfrentamiento de una concepción empirista frente a otra metafísica y a la contradicción de establecer principios pseudometafísicos desde una posición científica.

Una opción filosófica

La perspectiva «filosófica» desde la que se realiza la reflexión de Hawking en esta obra mantiene la equivocidad entre lo empírico y lo metaempírico incluso en sus premisas generales sobre la teoría científica: En efecto, el autor busca una teoría cuántica de la gravedad, tema fundamental en la física de nuestro tiempo, que pueda sintetizar en una las dos grandes teorías fundamentales que describen el universo: la teoría de la relatividad general y la mecánica cuántica. Las dos son parciales e «inconsistentes entre sí», trabajando a escalas opuestas; mientras la primera abarca un billón de billones de kilómetros, la segunda se mueve en el tamaño de una billonésima de centímetro²¹. Pues bien, «el objetivo final de la ciencia, dice Hawking, es el proporcionar una única teoría que describa correctamente todo el universo» (p. 29). Reconoce que esto es muy difícil y que los científicos se ven forzados a construir teorías parciales. «Pero si realmente existiera una teoría unificada completa, ésta también determinaría presumiblemente nuestras acciones». Esto supondría que el mundo de la conciencia no sería entonces sino una parte del universo observable, un contenido más de la experiencia que quedaría determinado en la secuencia total de acontecimientos, igual que un proceso cualquiera de oxidación. Según Hawking, un conocimiento de la totalidad de las leyes de la naturaleza rompería con la imagen «de que somos seres racionales, libres para extraer deducciones lógicas de lo que veamos» (pp. 31-32). Curiosa versión a escala empírica de la teoría metafísica de la «harmonía preestablecida» de Leibniz, de la que se suprime la mónada racional.

Esto podría llevar a una presuposición de que el dato empírico de la conciencia, es decir, el universo, es algo real que está ahí y del que yo formo parte, no sólo en cuanto yo empírico, es decir, en cuanto conciencia cuyo contenido no es más que un aspecto de ese dato empírico, sino en cuanto entidad esencial del sujeto. Mi conciencia se convierte entonces en una parte evolucionada del universo, una tesis conocida del empirismo materialista y que implica una confusa opción filosófica en la base de una teoría científica.

se que el universo se colapsaría de nuevo a tamaño cero antes de que se pudiera completar una vuelta entera. Uno tendría que viajar mas rápido que la luz, lo que es imposible, para poder regresar al punto de partida antes de que el universo tuviera un final».

²¹ El autor propone esta búsqueda a partir de la pág. 30 aunque la desarrolla sólo en los últimos capítulos.

Paradójicamente, Hawking parece utilizar aquí una argumentación leibniziana al reconocer que una teoría unificada completa sería posible sólo para una mente superior²², prácticamente infinita, que abarcase todo el tiempo del universo y que se basase en un conocimiento real de la totalidad de las leyes y posibilidades de futuro, no en meras hipótesis, que es lo que nosotros construimos; incluso en el caso de que éstas sean útiles y tenidas por teorías válidas, siguen siendo meras suposiciones con las que resulta que podemos predecir ciertos hechos en el universo.

Argumentación teológica. Ambigüedad respecto a la creación

Con cierta frecuencia Hawking, (como Einstein, Heisenberg, Pauli, Bohr, Planck y otros científicos modernos, aunque más tímidamente que ellos), proyecta su pensamiento desde el análisis empírico a la síntesis metafísica o teológica²³. Pero sucede que Hawking no parece ser consciente, al menos en las páginas de este libro, de la necesidad de ambas formas de pensamiento y, a la vez, de la distinción de sus ámbitos. Así, ante el hecho de que los valores de las cantidades fundamentales de las leyes científicas «parecen haber sido ajustados sutilmente para hacer posible el desarrollo de la vida», apunta como una interpretación alternativa la posibilidad de interpretar este hecho trascendental «como prueba de un propósito divino en la Creación y en la elección de las leyes de la ciencia» (p. 168). Así, esta afirmación presuntamente científica está apoyada en una conclusión teológica, de carácter metafísico.

Además, la hipótesis formulada por Hawking para sustentar la teoría de que Dios, en vez de elegir las leyes de la ciencia, tuvo que atenerse a unas leyes del principio del universo, como si éstas fuesen necesariamente a leyes inalterables de lo real, se basa más bien en una suposición bastante discutible desde un punto de vista teológico y metafísico. Desde la teología o la metafísica no se puede aceptar que el hecho de haber elegido Dios un determinado sistema del universo implique que este sistema sea arbitrario. En todo caso, alguien podría afirmar que la arbitrariedad se referiría exclusivamente a la intención divina (cuestión discutible, ajena al tema) pero, en tal caso, la voluntad divina constituiría la naturaleza de lo real y la investigación nuestra sobre un universo creado «arbitrariamente» encontraría unas leyes tan sólidas e invariables como las de un universo «necesario» según los principios del *opti-*

²² Como se sabe, Leibniz hace compatible con este argumento las «verdades de hecho» con las «verdades de razón». Lo que para mí resulta un acto libre, que puedo hacer o no hacer, por ejemplo «p», para Dios está determinado en cuanto ve todos los antecedentes que, de hecho, terminarán en que yo realice *libremente* el acto «p». El problema es muy sutil y la falta de comprensión de esta perspectiva intelectual de Leibniz provocó que se le acusase repetidamente de determinismo.

²³ Una buena lectura sobre el tema se encuentra en los extensos fragmentos de estos científicos que publica Ken Wilber con el título, ya citado, de *Cuestiones cuánticas*.

mismo metafísico de Leibniz.

A todo lo dicho se añade, como podemos ver en el siguiente pasaje de *Historia del Tiempo*, un uso convencional de argumentos teológicos: ante la posibilidad de que alguien argumente que Dios, el ser omnipotente, sería libre para crear el mundo de un modo determinado, según su voluntad, Hawking responde: «Puede ser que sí, pero en ese caso él también podría haberlo hecho evolucionar de un modo totalmente arbitrario. En cambio, parece ser que eligió hacerlo de una manera muy regular siguiendo ciertas leyes. Resulta, así pues, igualmente razonable suponer que también hay leyes que gobiernan el estado inicial» (p. 29). Hawking se introduce así en un argumento de coherencia teológica («resulta razonable») con la misma ingenuidad que observamos en los antiguos teólogos escolásticos que se atreven a enunciar lo que «convenía» o «era razonable» que Dios hubiese hecho. La experiencia histórica nos ha desengañado sobre la validez de esta invocación de lo que es «razonable», dados los cambios de sensibilidad y los distintos contextos culturales e ideológicos, los cuales determinan en cada momento el conjunto de bases estimativas en que se basa lo «razonable», por lo que este argumento siempre me ha resultado subjetivo. Incluso un filósofo como Descartes acude a este método de coherencia para afirmar la realidad objetiva del mundo cuando se apoya en que Dios es veraz y no va a engañarme haciéndome tomar por verdadero lo que no lo es²⁴. No se hizo mucho caso posteriormente de este argumento, pues una crítica más severa del proceso del conocimiento comprendía que el error sobre la interpretación de lo real no tenía que proceder de un engaño de Dios, sino de la imprudencia con que fácilmente se afirmaba la objetividad realista del conocimiento. Berkeley, por ejemplo, afirmaba en este sentido, y en nombre del Dios veraz, una tesis totalmente contraria a Descartes acerca de la entidad del mundo sensible.

Justamente, como reserva frente a la idea de Creación, Hawking aduce un argumento de este tipo. Ante las cuestiones «¿cómo eligió Dios el estado o la configuración del universo? ¿Cuáles fueron las “condiciones de contorno” en el principio del tiempo?» (p. 164), responde de la siguiente forma: «Una posible respuesta consiste en decir que Dios eligió la configuración inicial del universo por razones que nosotros no podemos comprender. Esto habría estado ciertamente dentro de las posibilidades de un ser omnipotente, pero si lo había iniciado de una forma incomprensible, ¿por qué eligió dejarlo evolucionar de acuerdo con leyes que nosotros podíamos entender?»²⁵. Esto quiere decir,

²⁴ *Discurso del Método*, 4. (Ed. Adam-Tannery, 1898-, Tomo VI, Paris 1902, p. 40).

²⁵ Igualmente rechaza la interpretación del principio de incertidumbre de la mecánica cuántica como expresión de la voluntad divina porque «no hay ninguna evidencia de que esté dirigida hacia ningún propósito» (pp. 214-215). Evidentemente es cierto, como argumenta Hawking, que «si tuviera un propósito determinado ya no sería aleatorio» (ibid.), pero el hecho de la incertidumbre sólo es referente a la inexactitud del conocimiento que tenemos de la relación velocidad y situación de la partícula en el espacio-tiempo, no necesariamente a que no exista una «razón suficiente» para cada posición y velocidad.

en primer lugar, que no sería coherente que Dios crease un mundo cuyo orden pudiésemos conocer y, sin embargo, conservase el «misterio» inicial de la creación fuera de nuestra comprensión. Ahora bien, decir que no es coherente este supuesto modo de actuar de Dios equivale a reconocer que tal decisión divina estaría fuera de la lógica. Pero, ¿de qué lógica? Evidentemente de la de un científico que piensa una teoría sobre cómo debería haber sido el proceder divino en la Creación²⁶; una lógica que se expresa matemáticamente, surgida del análisis de la experiencia sensible²⁷. Ello implica, en definitiva, que la lógica desde la que se ve menos coherente el modo de la Creación es la lógica de un realismo empirista poco riguroso, que a veces se parece al realismo fenomenológico más o menos inspirado en G. E. Moore, o al de la *filosofía realista* de John Wild pero que con frecuencia se convierte en una absolutización de la experiencia.

Hawking no defiende una teoría creacionista. Lo que verdaderamente quiso decir durante los años que precedieron a 1988 es que, si el modelo del *big bang* es correcto, tendría que haber sido elegido el estado inicial con suma precisión, ya que cualquier variación de la velocidad inicial de expansión que la alejase de lo que se llama velocidad crítica hubiera conducido al universo incipiente a colapsar de nuevo (cf. p. 169). «Si la carga eléctrica del electrón hubiese sido sólo ligeramente diferente, las estrellas, o habrían sido incapaces de quemar hidrógeno y helio o, por el contrario, no habrían explotado» (p. 167). La conclusión de Hawking es que «sería muy difícil de explicar por qué el universo debería haber comenzado justamente de esa manera, excepto si lo consideramos como el acto de un Dios que pretendiese crear seres como nosotros» (pp. 169-70).

En esta conclusión sólo es criticable desde la filosofía lo que excede de las confusas fronteras que el mismo Hawking establece en su lenguaje científico. El conocimiento del orden del universo no tiene por qué pasar sus propios límites, que es lo que sucedería si pudiésemos establecer un orden de «acontecimientos» para el momento anterior al punto inicial del universo, o punto cero, en el que, como se ha dicho, colapsa cualquier teoría, según la relatividad general. Este orden lo define Hawking como «las condiciones en la frontera del espacio-tiempo». Para Hawking, estos acontecimientos constituirían la Creación, dando por supuesto, como hemos visto, que en la relatividad general, el *big bang* supone el origen del universo en cuanto equivale a

²⁶ El físico Bohr respondía a Einstein, que se resistía a aceptar el carácter principalmente estadístico de la teoría cuántica: «No es ni puede ser tarea nuestra ordenar a Dios cómo debe él regir el mundo» Cf W. HEISENBERG, o. c. p. 102.

²⁷ En este sentido afirma: «Toda la historia de la ciencia ha consistido en una comprensión gradual de que los hechos no ocurren de una forma arbitraria, sino que reflejan un cierto orden subyacente, el cual puede estar o no divinamente inspirado. Sería sencillamente natural suponer que este orden debería aplicarse no sólo a las leyes, sino también a las condiciones en la frontera del espacio-tiempo que especificarían el estado inicial del universo» (p. 164).

origen de la totalidad de lo real, por lo que el límite en el que colapsa toda posibilidad de teorización matemática es también, para él, el límite de lo real.

El tiempo imaginario

Pero a partir de 1988 se adhiere a la idea del tiempo imaginario que los físicos introducen al intentar unificar la gravedad con la mecánica cuántica. Hawking califica esta idea de «tiempo imaginario» como una especie de «truco matemático» por el que la dimensión temporal «se hace indistinguible de las direcciones espaciales», tanto la psicológica que nos induce a dirigir el tiempo hacia adelante, el futuro, como la termodinámica. «Esto significa que no puede haber ninguna diferencia importante entre las direcciones hacia adelante y hacia atrás del tiempo imaginario»²⁸. La complicada teoría aspira convertir en realidad la idea de la «unificación de la física». Hawking espera poder explicar satisfactoriamente el concepto de universo «autocontenido», sin singularidades ni fronteras. Sólo que su confusión entre los conceptos empíricos y metaempíricos auguran un mal éxito a su teoría en cuanto a las profundas implicaciones que tendría «sobre el papel de Dios como Creador». Su argumentación es inaceptable para la mayoría de las posiciones gnoseológicas: «Si la propuesta de la no existencia de frontera es correcta —dice—, no tuvo [Dios] ninguna libertad en absoluto para escoger las condiciones iniciales» (p. 222).

Aun prescindiendo de la equivocidad de conceptos indicada a través de todo este artículo, la lógica más elemental señala la improcedencia de este razonamiento: Sólo cabe decir que si la validez del primer miembro de la condición (p) depende de la verificabilidad del segundo (q), es decir, de que efectivamente Dios no tenga libertad para escoger las condiciones iniciales del universo, la teoría nunca podría ser aceptada. El elemento «q», además de suponer un absurdo metafísico, nunca podrá ser objeto de observación. No obstante, la teoría del universo autocontenido podría ser buena sin por ello implicar conclusión alguna respecto a la Creación ni hacer otras extrapolaciones metaempíricas inadecuadas.

Todas las reflexiones de Hawking a este respecto parten de la misma absolutización de sus ideas matemáticas sobre la experiencia. La confusión de conceptos y la falta de comprensión metafísica le llevan a preguntarse quién creó al Creador (p. 223). Su última frase adolece de toda la ingenuidad que él atribuye a aquella recomendación del Papa sobre el tiempo anterior al *big bang*: «Si encontrásemos una respuesta a esto [una teoría completa unificada], sería el triunfo definitivo de la razón humana, porque entonces conoceríamos el pensamiento de Dios» (p. 224).

Enero 1992

²⁸ pp. 189-90. Esta teoría basada en los números imaginarios la explica el autor a partir de la página 178.