

ALGUNOS ASPECTOS DE LA FILOSOFÍA DE LOS COSMÓLOGOS CONTEMPORÁNEOS

Juan José Sanguinetti. Ateneo Romano de la Santa Cruz

Resumen: La cosmología contemporánea en sus diversos modelos ha puesto de relieve tres puntos filosóficamente relevantes: la cuestión del origen absoluto del cosmos, su orientación a la vida y al hombre (principio antrópico) y su aparente destino final catastrófico. En la «filosofía de los cosmólogos actuales» se suele tomar posición ante estas cuestiones, a veces con malentendidos metodológicos, pero al mismo tiempo con fuertes convicciones metafísicas, que pueden influir en la aceptación de algunos modelos fundamentales. Parece que el eje de las discusiones está en parte en la concepción de la temporalidad del universo y de su carácter necesario o contingente. Se examinan algunos textos con relación a estas ideas de Weinberg, Hawking, Linde y otros cosmólogos. Detrás de sus actitudes filosóficas de fondo se percibe la intención de comprender el sentido del universo.

Abstract: Three philosophically relevant points can be seen in contemporary cosmological models: the problem of the absolute origin of the universe, its evolution towards intelligent life (anthropic principle) and its apparently catastrophic extinction. In the «philosophy of current cosmologists» different positions are held regarding these issues, sometimes intertwined with methodological misunderstandings, but equally based on strong metaphysical convictions, not indifferent for the assumption of some basic models. It seems that the key of the discussions is partly the idea of the temporality of the universe and its necessary or contingent features. Some texts from Weinberg, Hawking, Linde and other cosmologists are examined in this respect. Behind the philosophical attitudes, the struggle to understand the sense of the universe may be perceived.

1. *En la frontera con la filosofía*

La cosmología física es uno de los sitios característicos en que la ciencia se encuentra con la filosofía. El motivo es que la cosmología tiene que ver con la totalidad del mundo físico y además no goza de la relativa estabilidad epistemológica de las demás ciencias de la naturaleza. El cosmos es explorado empíricamente por la astrofísica y es comprendido como ámbito completo de las interacciones físicas con ayuda de las teorías de la ciencia física. En nuestros días esta comprensión es posible sólo con el instrumento de la teoría de la relatividad general y sus desarrollos posteriores, que consienten una descripción científica de las estructuras del espacio-tiempo.

En este sentido, desde el momento en que Einstein presentó en 1917 su memoria a la Academia de Ciencias de Prusia, *Consideraciones cosmológicas sobre la teoría de la relatividad general*, la cosmología entró en una aparente fase de «ordinaria cientificidad» que sigue en curso hasta nuestros días. Cualquiera puede leer hoy artículos de cosmología científica sumamente técnicos que no contienen ni una sola línea de filosofía, como si se tratara de la descripción de una estructura material entre otras. Naturalmente se trabaja con modelos, como lo era el primero propuesto por Einstein. El objeto «cosmos» es demasiado inaferrable como para que podamos asignarle una directa experiencia científica. El constructo con que operan las cosmologías contemporáneas es intencionalmente un cosmos verdadero, pero no tiene más remedio que ser efectivamente una elaboración sofisticada, un modelo hipotético con supuestos indemostrables y puntos concretos en que puede ser verificable o desmentible.

En estas páginas, correspondientes al tema propuesto de «La filosofía de los científicos», un tema esclarecedor para la historia de la ciencia y estimulante para los filósofos, pretendo decir alguna cosa precisamente de la filosofía «de los cosmólogos contemporáneos». La arena en que nos movemos es la que acabo de presentar en el párrafo precedente. No valdrá la pena aquí considerar uno solo individualmente (salvo un propósito biográfico), ya que ninguno por ahora posee una importancia extraordinaria y porque tiene interés filosófico también tratar de observar el movimiento de conjunto. Puestas así las cosas, el objetivo es difícil ante un nivel de cientificidad de los actuales trabajos cosmológicos que parece dejar poco espacio para la filosofía. Pero la pregunta es: ¿se observa en las publicaciones cosmológicas recientes algún contenido filosófico al menos marginal, objetivamente relevante para los temas abordados?

La respuesta es positiva y no podía ser menos, porque los científicos/as difícilmente pueden evitar un mínimo de reflexión filosófica sobre su obra, con el objeto de desentrañarle un sentido. Con la mediación del modelo matemático, presumiblemente verificable o falsificable (a veces no muy directamente, o incluso de manera problemática), los cosmólogos/as se enfrentan con el cosmos real. A ese cosmos verdadero se le encuentra o se le busca un sentido, o de alguna manera se le asigna uno de antemano.

Aunque lo dicho pueda valer para cualquier ciencia o actividad humana, fácilmente se acepta hoy que la cosmología es una ciencia fronteriza con la filosofía. Como insinuaba en las primeras líneas, las cuestiones filosóficas surgen con más agudeza en las situaciones-límite, y una de ellas se da cuando de alguna manera se estudia el todo, «fuera del cual no hay nada», o el origen del todo, que por eso mismo puede parecer un origen absoluto. Se podrá decir quizás que en realidad la aproximación del cosmólogo es parcial, como efectivamente sucede, pues con sus medios de interrogación empírico-matemáticos no podrá esperar más que respuestas

empírico-matemáticas de la realidad natural, pero no se quita con esto la peculiaridad de su posición, ya que está tratando con la realidad del conjunto compacto de todos los seres materiales existentes (sea concebida como limitada o ilimitada).

2. La temporalidad como problema filosófico

La cosmología contemporánea es una cosmología evolutiva y causalista (se pregunta por qué el cosmos adquirió la forma que hoy presenta), que se ocupa principalmente de los estados y formas más elementales de la materia (entendiendo aquí por *materia* la realidad física) y de su progresiva estructuración. Naturalmente los estudia en cuanto manifiestan alguna unidad de conjunto, porque de otro modo quedarían bajo la competencia de las diversas ciencias. Existe un comportamiento unitario de toda la realidad física (un origen común, una génesis entre sus diversos niveles; un movimiento común como puede ser la expansión del cosmos, y también un presumible destino común). Por este motivo en los actuales estudios cosmológicos se encuentran y tratan de unificarse las teorías cuántica y de la relatividad, y para las teorías de los momentos muy iniciales es relevante la física de las partículas primordiales. Por otra parte en la mayor parte del cosmos predominan los estados de elementalidad.

Como es sabido, Einstein quiso en un primer momento eludir la cuestión evolutiva al formular el modelo relativista de un universo en equilibrio estático. Preveía con razón que una evolución cósmica complicaría mucho más las cosas, quizá también filosóficamente. Si el cosmos evoluciona, es más difícilmente encuadrable en una ley, y si la evolución acaece según una ley, es tentadora la concepción cíclica, ya que los científicos están acostumbrados a que las leyes den origen a comportamientos repetibles.

En definitiva, si el cosmos evoluciona, se plantea más incisivamente el problema filosófico de su origen y su destino, en el que está implicado el hombre. Sin duda, el universo manifiesta orden a los ojos del científico, pues si no tuviera algún orden no tendría nada que decir a la ciencia y ésta ni siquiera existiría. La existencia de un específico orden dinámico en equilibrio perpetuo es ya de por sí un misterio colosal, ante el que Einstein era extremadamente sensible. Pero se necesita la peculiar sensibilidad de Einstein para verlo así. Un universo evolutivo pone la cuestión del sentido de su existencia con más urgencia, de un modo análogo, si cabe la comparación, a como la muerte humana plantea con vigor problemas existenciales de fondo. Naturalmente, el acostumbramiento puede llegar a banalizar las cosas: si los médicos corren el peligro de acostumbrarse a la muerte como si se tratara de un hecho natural más, también los cosmólogos corren un riesgo semejante al estudiar matemáticamente su objeto.

La cosmología que se desarrolló siguiendo la relatividad einsteiniana,

con las soluciones de Friedmann-Lemaître y la métrica de Robertson-Walker, culminando en los años 50 con el modelo termodinámico de Gamow válido como explicación de los primeros momentos de nucleosíntesis de un cosmos expansivo, es una cosmología en la que resalta sobre todo el origen y el destino del universo como un todo.

Todos los modelos que sucesivamente perfeccionaron esta hipótesis, en lo que suele llamarse hoy la teoría *standard* del *Big Bang*, dan una imagen de un cosmos que se origina sin más, totalmente, y que se desarrolla unitariamente hasta que se presume llegará un momento en que perderá el equilibrio que actualmente presenta de estructuras galácticas y estelares. Queda aquí abierta la posibilidad de ciclos expansivos y contractivos, aunque también se previó que el número de tales ciclos sería limitado.

La pregunta filosófica surge en seguida: si el universo ha surgido como un todo, parece entonces no venir de nada (de *nada* en un sentido físico), con lo que la cuestión de su causa se impone de un modo peculiarmente fuerte. Se desvela fácilmente la respuesta teológica, sea desde el punto de vista filosófico que plantea la necesidad de una causa radical creadora, trascendente al mundo y no física, sea desde el punto de vista de la fe bíblica, normalmente compartida o conocida por los protagonistas de los descubrimientos cosmológicos.

Si además el mundo ha nacido y continúa viviendo en «lo mejor» de su expansión, que ha permitido la formación de un planeta repleto de vida y del hombre, como es la tierra, resulta también enigmático que vaya al final a destruirse. ¿No parece esta destrucción un absurdo? Se está presuponiendo aquí un juicio de valor, en el sentido de que se piensa con razón que el cosmos tiene un «sentido» si procede hacia el mayor y mejor orden, y como todos reconocen que la vida y el hombre contienen algo mejor que el resto de la materia, parece que el sentido de la formación del universo sería llegar a esa situación culminante.

No es necesario hacer especiales investigaciones bibliográficas para que se vea que esta «interpretación filosófica» acompañaba con frecuencia a los que creían en la teoría de la Gran Explosión, sobre todo en sus primeros años. Sea justo o no vincular el *Big Bang* a la creación, la asociación se imponía con cierta naturalidad a causa de que las teorías cíclicas no gozaban de la solidez científica de la misma teoría expansiva como tal. Al mismo tiempo, casi nadie pensaba con eso que la física impusiera constrictivamente una tesis metafísica, sino que se trataba más bien de una forma de confirmación o de fuerte compatibilidad entre la teoría cosmológica y la tesis metafísica creacionista, sugerida precisamente por el apuntado inicio del tiempo, aunque no pudiera decirse con total seguridad que se trataba

de un verdadero inicio absoluto¹.

3. Dos teorías rivales

Desde los primeros momentos de la cosmología de la Gran Explosión se produjo simultáneamente el extraño fenómeno del surgimiento de una teoría rival que, basándose en las debilidades experimentales de la tesis evolutiva (importantes hasta los años 60, sobre todo con el descubrimiento de la radiación cósmica de fondo), proponía la imagen de un universo expansivo, sí, pero a la vez estático, porque la expansión iría acompañada de una constante creación de materia que mantendría constante la densidad del universo.

La teoría «estacionaria» que recurría al libre postulado de la creación de materia, con la que el texto citado de Penzias polemiza con inusitada fuerza, llamándola casi una «creencia religiosa»², fue sostenida por muchos científicos con el vigor visceral de una convicción profunda e importante.

Es cierto que podía tratarse de una reacción a la interpretación creacionista a que hemos aludido, como la que se ve en este texto de Whittaker, en donde leemos la tranquila afirmación de que «hubo una época remota hace unos 10^9 o 10^{10} años más allá de la cual el cosmos, si existía, era en una forma totalmente diversa de como ahora lo conocemos: esto representa el último límite de la ciencia. Podemos sin impropiedad referirnos a esta época como la de la creación»³.

Pero se trataba de una reacción a esa tesis que cortaba de raíz la posibilidad del desarrollo temporal del universo con el postulado de un mundo que, si por una parte parecía acabarse con la fuga de las galaxias en el infinito, al mismo tiempo se estaba constantemente regenerando a sí mismo con el auto-suministro de nueva materia: «la gente se pregunta de vez en cuando —escribía Hoyle en 1950— de dónde viene la materia creada. Y bien, no viene de ninguna parte. La materia simplemente aparece: es

¹ Un ejemplo de esta asociación, verdaderamente excesivo pero significativo, lo encontramos en A. Penzias, premio Nobel en física en 1978, junto con Wilson, por haber descubierto la radiación cósmica de fondo. Afirma Penzias que «la astronomía nos lleva a un único evento, un universo que ha sido creado de la nada» (*Cosmos, Bios, Ethos*, H. Margenau y R. A. Varghese (eds.), Open Court, La Salle (Ill.) 1994, p. 83), y se lamenta de los que «no quieren aceptar la evidencia observacional de que el universo fue creado, a pesar del hecho de que la creación del universo está fundada en todos los datos observables que hasta ahora ha adquirido la astronomía (...) Si el universo no ha existido siempre, la ciencia tiene que enfrentarse con la necesidad de una explicación de su existencia» (*ibid.*, pp. 79-807).

² Cfr. *op. cit.*, p. 80. La «creencia religiosa» se refiere específicamente a la convicción de que la materia debe ser eterna.

³ E. Whittaker, *Space and Spirit. Theories of the Universe and the Arguments for the Existence of God*, Henry Regnery Company, Hinsdale (Ill.) 1948, p. 114.

creada»⁴.

Se estableció así una división de partidos en la cosmología, con el aire de una vehemente oposición filosófica entablada con argumentos científicos. Por un lado los «temporalistas» y por otro los «eternalistas»: los primeros viendo en general en el origen del tiempo un argumento favorable, aunque no últimamente decisivo, para la existencia de Dios Creador del cosmos; los segundos, en cambio, encontrando en la eternidad del universo un argumento más congruente con el ateísmo (ciertamente hubo también ateos en favor del Big Bang y creyentes que se adherieron a la teoría estacionaria, pero el fenómeno fue mucho más minoritario)⁵.

La polémica naturalmente no fue directa y quizá por eso tenía aspectos difíciles y sutiles. Los puntos que indicamos son laterales a las exposiciones científicas, pero tuvieron una notable carga psicológica. Sin duda la discusión, al centrarse exclusivamente en la cuestión temporal, no resultaba bien planteada por lo que se refiere a sus connotaciones teológicas. El físico J. Polkinghorne hace notar que «la teología no tiene que ver con un origen temporal sino con un origen ontológico; la creación no es un acto de un remoto pasado sino un acto continuo de la voluntad divina presente en todo momento»⁶.

Por mal planteada que estuviese, la contienda tuvo mucha fuerza en su momento y en cierto modo no está acabada. «Quizá el mejor argumento en favor de la tesis de que el Big Bang sostiene el teísmo es el evidente malestar con que fue acogido por algunos científicos ateos —sostiene el físico cuántico Isham—. En su tiempo ese malestar dio origen a ideas científicas, como las de la creación continua o de un universo oscilante, propuestas con una tenacidad que excede de tal modo su valor, que se puede sospechar sólo la intervención de fuerzas psicológicas que actuaban mucho más en profundidad que el habitual deseo académico del estudioso

⁴ F. Hoyle, *The Nature of the Universe*, Basil Blackwell, Oxford 1950, p. 105.

⁵ Suele indicarse en este sentido la posición de Pío XII en su discurso a la Pontificia Academia de Ciencias el 28 de noviembre de 1950 (cfr. *Acta Apostolicae Sedis*, 44, 1952, pp. 31-43), favorable con cautela al hecho de que la tesis científica del nacimiento físico del cosmos alcanzaría el momento inicial de la creación: «Parece en verdad que la ciencia de hoy, remontando de golpe millones de siglos, ha conseguido hacerse testigo de aquel *fiat lux* primordial del que nació de la nada, junto con la materia, un océano de luz y radiaciones, mientras las partículas de los elementos químicos se separaban y se reunían en millones de galaxias» (*ibid.*, p. 41).

⁶ J. Polkinghorne, en *Cosmos, Bios, Theos*, cit., p. 87. La fe católica enseña, sin embargo, que la creación divina conlleva además un inicio del tiempo, aunque este punto sea indemostrable con argumentos científicos o filosóficos. Por eso Santo Tomás sostenía en los debates cosmológicos de su tiempo que la hipótesis aristotélica de la eternidad del mundo no era susceptible de demostración y que Aristóteles la asumía sólo a título dialéctico.

de fundamentar su propia teoría⁷. Con franqueza reconoce Hawking: «a muchas personas la idea de que el tiempo ha tenido inicio no les gusta, probablemente porque suena un poco a intervención divina»⁸.

Von Weizsäcker recuerda que al mencionar la cuestión de la edad del universo, a propósito de su expansión, en una conferencia en la Universidad de Berlín en 1938, «encontré la apasionada oposición del famoso físico-químico Walther Nernst (...) Dijo que la idea de una edad del universo no era científica. Al principio no le entendí. Explicó que la duración infinita del tiempo era un elemento básico de todo el pensamiento científico, y que negarlo significaría traicionar los mismos fundamentos de la ciencia»⁹. La raíz de la vehemencia de esta reacción era metacientífica: «Pienso que no estaba equivocado al suponer que Nernst, como era habitual en los científicos de su generación, no era creyente, y me pareció natural la conclusión, y todavía me lo sigue pareciendo, de que en sus convicciones el universo de eterna duración había sustituido a la vez al Dios eterno y al alma inmortal (...) Pienso que un rasgo profundamente irracional del cientismo se revelaba en esta visión: el mundo había asumido el trono de Dios y era una blasfemia negarle los atributos de Dios»¹⁰.

4. Un privilegio paradójico

Con la consolidación experimental de la teoría de la Gran Explosión en los años 60 y 70, las aguas parecieron calmarse de momento en lo que se refiere a este tema. Fueron años en apariencia muy favorables a la concordancia, a los ojos de los científicos, entre el creacionismo teológico y la cosmología. El cuadro quedó aun mucho más reforzado con la formulación del principio antrópico: la descripción científica teórico-experimental desvelaba un mundo que no sólo había nacido (y que vagamente hacía posible la vida terrestre), sino que se había generado con una precisión infinitesimalmente pequeña como para ajustarse a la única evolución termodinámica, mecánica y química que podía permitir el origen de la vida. La estructura de las fuerzas elementales aparecía como exactamente diseñada, como un traje hecho a medida, para permitir la vida terrestre y por tanto el surgimiento del hombre, es decir, de un ser inteligente en el cosmos. A esto se le llamó *principio antrópico*.

⁷ C. Isham, *Creation of the Universe as a Quantum Process*, en R. J. Russell, W. Stoeger, G. Coyne (eds), *Physics, Philosophy and Theology*, Observatorio Vaticano, Ciudad del Vaticano 1988, p. 378.

⁸ S. Hawking, *A Brief History of Time*, Bantam Books, N. York 1988, p. 46.

⁹ C. F. Von Weizsäcker, *Die Tragweise der Wissenschaft*, S. Hirzel, Stuttgart 1990, 6ª ed., p. 166.

¹⁰ *Ibid.*, pp. 166-169.

Conociendo ya este hecho, un cosmólogo muy popularizado por su obra *Los tres primeros minutos* (1977) podía, paradójicamente, escribir en sus últimas líneas, mientras contemplaba la maravilla del paisaje desde lo alto de un avión: «Es muy difícil darse cuenta de que todo esto es sólo una pequeña parte de un mundo extremadamente hostil. Todavía más difícil es darse cuenta de que el universo actual se ha desarrollado a partir de condiciones indescriptiblemente extrañas, y que sobre su futuro amenaza una extinción caracterizada por un hielo infinito o por un calor intolerable. Cuanto más comprensible se nos aparece el universo, tanto más sin sentido resulta»¹¹.

La observación permeada de cierta tristeza pesimista y citada incontables veces en su última frase, apunta hacia el futuro: si el universo ha dado lugar al hombre, prescindiendo del principio antrópico (no mencionado por Weinberg), resulta absurdo que acabe por destruirlo. El hombre puede parecer entonces un evento accidental ante el que la naturaleza se muestra indiferente, pese a que ha salido adelante en condiciones increíblemente improbables si tenemos en cuenta sólo las leyes físico-químicas.

Un final parecido lo encontramos en una obra de Atkins: «Somos hijos del caos y la estructura profunda de una transformación está constituida por el decaimiento. En la raíz se encuentra solamente la degradación y la imparable ola del caos: no hay ya más un fin; lo único que queda es la dirección. Esta es la desolación que hemos de aceptar si miramos atentamente y con imparcialidad el corazón del universo»¹².

La descripción científica del universo, como se ve en este último párrafo, puede despertar en el hombre fuertes reacciones emotivas. Ante la brutal imposición de los hechos de una realidad total, que vincula nuestro destino, se tocan nuestros sentimientos más vitales, en un campo en el que solemos tener tomada ya una posición de principio, difícilmente removible.

Cabe naturalmente tratar de aminorar la fuerza del impacto restando importancia a la teoría científica, que siempre será «una teoría», algo cuya falsedad podrá ser evidente en el día de mañana. Pero el choque está al acecho, porque la cosmología, entendida como teoría del todo, *nos interesa* siempre que damos alguna importancia a la materialidad de las cosas. Las reacciones de asombro intelectual y estético ante armonías y simetrías inesperadas, de vértigo ante las dimensiones colosales que están en juego, de intriga ante lo que parece un gran relato cósmico y de temor ante un futuro oscuro, son profundamente humanas y tienen que ver con la razón humana. Sólo que a este nivel la inteligencia y el corazón del hombre

¹¹ S. Weinberg, *I primi tre minuti*, Mondadori, Milán 1993, p. 170.

¹² P. Atkins, *Il Secondo Principio*, Zanichelli, Milán 1988, p. 212.

parecen estar estrechamente enlazados y lo que se manifiesta en la afectividad profunda del científico como hombre es correlativo a las preguntas fundamentales que se pone su razón.

Lo universal y lo particular (altruismo y egoísmo incluidos) se identifican a este nivel, porque el sentido o el sin-sentido de la totalidad comportan también el del caso particular, el *mfo*, aun cuando la perspectiva de la disolución del mundo, para seguir con la referencia de Atkins, esté tan remota como para no alterar las preocupaciones prácticas concretas referentes a nuestra propia existencia.

5. La explicación cosmológica entre la ley y la historia

El problema de la temporalidad, del curso irreversible de un tiempo que señala un pasado que quizá no volverá y un futuro desconocido y peligroso, es fuertemente solicitador de reflexiones filosóficas en la cosmología. Así lo demuestran los aspectos que hemos mencionado rápidamente en las páginas anteriores. Podemos dirigir ahora nuestra atención a un aspecto epistemológico convergente con el del tiempo, que es el de la *explicación* en la ciencia del cosmos.

La explicación racional tiene que ver con la esencia de la vocación científica. En un contexto dinámico y a largo plazo, además, entra aquí en juego el «constante preguntar del hombre» y la posibilidad consiguiente de una «prosecución en su tarea investigadora». Si las explicaciones se acaban, la pertinencia de la pregunta desaparece y como es obvio la investigación no puede proseguir, sino que culmina o se estanca (según como se entienda el acabarse de las explicaciones).

La cuestión podría ponerse en estos términos: ¿cuándo el científico está satisfecho con una explicación? Como es propio de la ciencia la búsqueda de las razones de las cosas, la respuesta en su aparente redundancia sería la siguiente: cuando se le presenta una explicación «racional», cuando logra comprender *por qué* unas cosas derivan de otras.

Pero esta exigencia puede entenderse en un sentido fuerte o débil. En un sentido fuerte y completamente radical la exigencia consiste en añadir a esa derivación la modalidad de una *necesidad absoluta*. Una explicación que permitiera filtrar elementos no necesarios, que pudieran ser de otro modo, dejaría libre aspectos «no-rationales», que «no se entienden» precisamente porque «no se entienden en su necesidad». La relevancia concreta de estas consideraciones se nota cuando se trata de explicar el origen de todas las cosas que tiene que ver entonces con el sentido mismo de la existencia. El cosmólogo es un científico que se ve fácilmente obligado a trascenderse como científico, por razón de su misma materia. Al llegar a este nivel se pone en tensión la peculiar potencialidad metafísica que está ínsita en todo hombre, pero sobre todo en el que investiga la estructura de la realidad.

En las primeras páginas de su libro *Dreams of a Final Theory*, S. Weinberg va siguiendo los diversos niveles en que el físico, el químico y el biólogo se plantean incesantemente la pregunta por qué, para reducir una y otra vez los fenómenos y las leyes conocidas a otras leyes subyacentes más y más fundamentales¹³.

«¿Por qué? ¿Por qué el mundo consiste precisamente en estos campos: el campo de los quarks, electrones, fotones y así siguiendo? ¿Por qué tienen las propiedades asumidas en el modelo estándar? ¿Y por qué, para esa materia, la naturaleza obedece a los principios de la relatividad y de la mecánica cuántica? Lo lamento, pero estas preguntas están todavía sin responder. Comentando el presente estado de la física, el teórico de Princeton David Gross dio una lista de preguntas abiertas: “Ahora que entendemos cómo funcionan, estamos empezando a preguntarnos por qué hay quarks y leptones, por qué la estructura de la materia se replica en las tres generaciones de quarks y leptones, por qué todas las fuerzas son debidas a simetrías *gauge* locales? ¿Por qué, por qué, por qué?” (...) La esperanza de responder a estas preguntas es lo que hace tan excitante a la física de las partículas elementales»¹⁴.

El principio explicativo físico se manifiesta abierto y por eso incompleto si, por un lado, no puede dar cuenta en la línea descendente de todos los detalles o de todos los aspectos de las cosas con él solidarios¹⁵. Por otra parte su incompletitud consiste, en la dirección ascendente, en que puede retrotraerse eventualmente a otros principios más profundos por ahora desconocidos, y nunca se sabe si hemos llegado verdaderamente al final (aunque una sucesión infinita de explicaciones parezca absurda).

En lenguaje clásico esta situación puede llamarse *contingencia*. El principio físico es contingente porque no se sabe si es último y porque, aunque lo fuera, podría ser de otro modo (precisamente porque puede ser de otro modo y *no tiene por qué ser como es*, el principio no manifiesta en sí mismo un carácter último). La única posibilidad alternativa sería la de un principio (físico) auto-evidente, que testimoniara en sí mismo su propia necesidad.

En las páginas citadas Weinberg se topa con este problema epistemológico y ontológico de la cosmología y lo resuelve a nuestro parecer con relativa corrección. Su modo de enfrentarse con él consiste en detectar la

¹³ Cfr. S. Weinberg, *Dreams of a Final Theory*, Pantheon Books, N. York 1992, pp. 19-50.

¹⁴ *Ibid.*, pp. 25-26.

¹⁵ La explicación como reducción a un principio no implica, advierte Weinberg, la completa deducibilidad del fenómeno en todos sus detalles respecto del principio explicatorio: «podemos decir que un hecho es explicado por un principio, aun cuando no podamos deducirlo del principio» (*ibid.*, p. 27).

irreductibilidad entre las leyes y las circunstancias históricas (accidentales), irreductibilidad en la que se debate toda cosmología, pero sobre todo cuando es evolutiva o tiene que dar cuenta de los orígenes (por eso decíamos que la temporalidad es un lugar fundamental en que la cosmología llega a las fronteras con la filosofía).

Todas las explicaciones cosmológicas contienen una mezcla de principios universales y de momentos históricos, señala Weinberg. Los conocimientos acerca de las partículas elementales y las reacciones subnucleares y nucleares que dieron origen últimamente a las galaxias, a las estrellas, etc. «dependen de un supuesto histórico, que hubo un Big Bang más o menos homogéneo, con cerca de 10 mil millones de fotones por cada quark. Hay esfuerzos para explicar este supuesto con varias teorías cosmológicas especulativas, pero estas teorías a su vez descansan en otros supuestos históricos»¹⁶.

Con otras palabras, persiste siempre una distinción entre leyes y condiciones iniciales. «En la moderna mecánica cuántica así como en la mecánica newtoniana se da una clara separación entre las condiciones que nos indican el estado inicial del sistema (sea éste todo el universo o una parte suya) y las leyes que gobiernan su subsiguiente evolución. Pero es posible que eventualmente las condiciones iniciales aparezcan como leyes de la naturaleza»¹⁷. Sólo que a su vez, dice Weinberg más adelante, «no sólo es posible que lo que ahora vemos como arbitrarias [léase contingentes] condiciones iniciales pueda al final ser deducido de leyes universales, sino que, al revés, es también posible que los principios que *ahora* vemos como leyes universales pasen eventualmente a representar accidentes históricos»¹⁸.

Desde el punto de vista teológico, la contingencia en este sentido ha sido siempre vista como una característica del mundo que reclama su derivación causal de un Ser absolutamente necesario¹⁹. Toda necesidad

¹⁶ *Ibid.*, p. 34.

¹⁷ *Ibid.*, p. 34.

¹⁸ *Ibid.*, p. 38.

¹⁹ Puede verse en Santo Tomás de Aquino, por ejemplo, el argumento para probar la existencia de Dios basado en la contingencia física del universo, vista en su mutabilidad: *S. Th.*, I, q. 2, a.3. Santo Tomás emplea una noción (aristotélica) restringida de contingencia, equiparada a la corruptibilidad (lo generable y corruptible). Aquí nos referimos a la contingencia en el sentido de «no existir necesariamente», dado que no se encuentra en los principios esenciales una exigencia existencial. Las supuestas leyes últimas del cosmos a las que se refiere Weinberg, por ejemplo, en algún momento podrá descubrirse que fueron vigentes por un tiempo («accidentes históricos»), pero aunque esto no fuera así, y fueran efectivamente leyes «para siempre», con plena universalidad temporal, seguirían siendo contingentes, porque su carácter específico no es de ninguna manera necesario: no se ve por qué el universo tendría que ser así, y cabe pensar en otros universos posibles, que serían de otro modo.

matemática, lógica o física que se encuentre en este mundo *es condicionada* al menos por el presupuesto de su misma existencia, y por tanto es última-mente contingente. El universo sería lo que llamamos *Dios* sólo si tuviera en sí la razón de su propia existencia²⁰.

En su tiempo ya Newton había percibido el problema en el marco de una cosmología estacionaria pero que no por eso dejaba de manifestar lo que hoy llamaríamos la «selectividad» o la «especificidad» de sus leyes, para las cuales ninguna razón ulterior podía darse y que por tanto expresaban la intervención electiva de un Creador inteligente. «Los movimientos que los planetas no han podido derivar de ninguna causa exclusivamente natural fueron impresos por un Agente inteligente (...) No existe una causa natural que pudiera obligar a todos los planetas, sean primarios o secundarios, a moverse a lo largo de la misma dirección y en el mismo plano, sin una variación considerable; esto ha de ser la consecuencia de un proyecto (...) [una causa electiva e inteligente que creara este sistema sería tal que] la causa no es ciega y fortuita, sino expertísima en mecánica y en geometría»²¹.

La referencia a una decisión de Dios no cierra la investigación en torno a las posibles causas físicas ulteriores de esas selectividades, que en el plano de los fenómenos físicos son siempre una falta de auto—consistencia, que refleja la incompletitud epistemológica y la contingencia ontológica del mundo. La selectividad que encontraba Newton en los movimientos planetarios podía también explicarse por un proceso de formación temporal (punto en el que los cartesianos vieron mejor que los newtonianos). Volviendo a Weinberg: «La intrusión de accidentes históricos en la ciencia significa también que hemos de tener cuidado con el tipo de explicaciones que exigimos desde nuestras leyes últimas. Por ejemplo, cuando Newton propuso por vez primera sus leyes del movimiento y la gravitación, surgió la objeción de que esas leyes no explicaban una de las distintivas regularidades del sistema solar, el hecho de que todos los planetas giran alrededor del Sol en la misma dirección. Hoy entendemos este punto de una manera histórica. El modo en que los planetas circulan alrededor del Sol es una consecuencia de la manera particular en que el

²⁰ Puede ser útil en este sentido la distinción propuesta por el físico W. B. Drees de tres tipos de contingencia: «1) Las *condiciones iniciales* del universo, u otras determinaciones de las características del universo, son un candidato para una *contingencia empírica global*; 2) Las *teorías* que se aplican al universo podrían representar la *contingencia nomológica*, la contingencia de las leyes específicas válidas en el universo; 3) Si la *existencia* del universo es inexplicable, esto podría verse como el reflejo de una *contingencia ontológica global*» (*Beyond the Big Bang*, Open Court, La Salle (Ill.) 1990, p. 96).

²¹ I. Newton, *Isaac Newton's Papers and Letters on Natural Philosophy*, ed. I. B. Cohen, Harvard University Press, Cambridge (Mass.) 1958, pp. 284-287, o en *Isaac Newton Opera quae exstant omnia*, F. Frommann ed., Stuttgart-Bad Cannstatt 1964, vol. 4, pp. 431-432.

sistema solar se condensó desde un disco de gas rotante. No podríamos esperar a deducirlo sólo de las leyes del movimiento y la gravitación. La separación de ley e historia es una tarea delicada, que estamos continuamente aprendiendo a medida que avanzamos»²².

La oscilación entre la ley universal y el dato histórico inicial en realidad pierde mucho de su importancia si se reconoce que la ley física universal no es necesaria, con lo que está «preparada», por decirlo así, para pasar fácilmente a ser histórica, si la investigación así lo demuestra.

6. Más allá del Big Bang

En las cosmologías inflacionarias y cuánticas posteriores al modelo clásico (*standard*) el problema apuntado en el apartado anterior estuvo vigente y fue propulsor de muchos estudios, a veces bajo el emblema de la «superación de las condiciones iniciales de los modelos cosmológicos». Como se ve, es un problema muy sutil, porque por un lado parece arbitrario declarar clausurada la cosmología una vez que se ha llegado supuestamente a una serie de condiciones iniciales últimas (aspecto epistemológico), pero por otro lado en esta cuestión se entrometen o bien la concepción temporalista o «histórica» de la evolución del cosmos (aspecto ontológico), con su fácil entronque con el creacionismo, o bien la concepción atemporalista, estacionaria o «eternalista», en la que la ausencia de condiciones iniciales últimas parecería a los ojos de algunos no exigir la «creación de la nada» del universo.

En los años 70 muchos físicos se preguntaban *por qué* el universo había nacido, conforme a la imagen clásica de la Gran Explosión, en un estado de extrema isotropía, con una expansión homogénea en todas las direcciones, pero sin embargo con pequeñas asimetrías iniciales que darían cuenta de su específica y no completamente homogénea evolución posterior. Estas preguntas podían formularse desde distintos ángulos (por ejemplo, por qué el cosmos tenía una velocidad crítica de expansión), pero todas apuntaban a la causa de la extrema «delicadeza» o finura de las condiciones iniciales con las que comenzó a existir (con expresiones numéricas que hacían del universo una realidad máximamente «improbable»)²³.

La extrema finura de estas condiciones hacía pensar, como es natural,

²² S. Weinberg, *Dreams of a Final Theory*, cit., pp. 37-38.

²³ R. Penrose calculó esta cifra, por ejemplo, en el valor de 10 elevado a 10 elevado a 123. «La precisión necesaria para poner al universo en su curso no es por tanto de ningún modo inferior a la extraordinaria precisión a la que estamos ya acostumbrados con las estupendas ecuaciones dinámicas (de Newton, Maxwell, Einstein) que gobiernan en cada momento el comportamiento de todas las cosas» (*The Emperor's New Mind*, Oxford University Press, Oxford 1989, p. 339).

en otros «infinitos mundos posibles» constituidos por otras proporciones entre las constantes fundamentales de la naturaleza, y como a la vez resultaba que éstas y sólo esas proporciones permitían el establecimiento de las condiciones físicas y químicas necesarias para el surgimiento de la vida, una respuesta que se oyó con frecuencia en esos años a la pregunta de «¿por qué esas proporciones exactamente y no otras?» fue el principio antrópico. El universo nació con determinadas condiciones, en principio aleatorias, para favorecer a la vida y al hombre.

Con expresión casi provocatoria: «la isotropía del universo es una consecuencia de nuestra existencia»²⁴. Sólo que con este tipo de afirmaciones se saltaba al plano metafísico del finalismo, que no puede ponerse en igualdad temática con el plano físico-causal, por lo que fácilmente se entiende que algunos científicos estimaran ridícula esa respuesta (como es natural, no es lo mismo descartarla como una cuestión ajena a la física, que verla como inapropiada en absoluto a causa de un postura filosófica concreta)²⁵.

En una línea plenamente física, en cambio, las fronteras del Big Bang clásico empezaron a cruzarse en el campo especulativo en el momento en que comenzaron a hipotizarse otras situaciones iniciales menos específicas y por tanto menos «ordenadas» que llevarían más tarde a la evolución clásica por todos conocida (por ejemplo, el modelo del «gran mezclador» de Misner). Estas propuestas, ocasionadas también por algunas incertezas técnicas con relación a los momentos muy iniciales de la expansión del cosmos, se concretaron prácticamente en los modelos de cosmogénesis inflacionaria iniciados por Guth, y fueron englobadas y continuadas con mucha mayor amplitud por las cosmologías cuánticas.

El universo tradicional de la descripción del Big Bang clásico aparece en estas teorías como resultado de una fluctuación probable, en medio de muchas otras posibles, de un escenario primordial cuanto-gravitacional describible ya sin condiciones iniciales, sin un curso temporal definido y unívoco, aunque sí con la especificidad propia de la teoría científica que lo sustenta.

La teoría cuántica ofrece todavía muchas dificultades de interpretación ontológica (instrumentalismo, probabilismo objetivo, hiperrealismo matemático, etc.) que resultan enormemente acentuadas cuando esa teoría se aplica a la totalidad del cosmos (o meta-cosmos) y por tanto al origen

²⁴ C. B. Collins y S. Hawking, «Why is the Universe Isotropic?», *The Astrophysical Journal*, 180 (1973), p. 317.

²⁵ Dejo de lado aquí las interpretaciones gnoseologistas de algunos físicos como el mismo Carter, uno de los propugnadores del principio antrópico. Estas interpretaciones, particularmente ligadas a la filosofía de la mecánica cuántica, constituyen otro importante capítulo de la cuestión de la filosofía de los cosmólogos contemporáneos.

mismo de las estructuras espacio-temporales en que se desenvuelve la existencia de «nuestro universo» (local), nacido de «nuestro Big Bang». Obviamente no podemos entrar en este complejo problema en estas pocas páginas. Seguiremos en cambio la línea de análisis de las páginas precedentes.

7. ¿El universo auto-explicado?

«El modelo de universo inflacionario explica algunos de los problemas relevantes de la cosmología sin recurrir a condiciones iniciales. De hecho ofrece un mecanismo físico por el que las condiciones iniciales podrían ser irrelevantes, una idea que gusta y alivia a muchos físicos»²⁶. El problema del «gusto y alivio» tiene que ver con las preferencias estéticas y metafísicas del investigador ante una solución teórica. Se reconoce con esto un elemento de subjetividad que puede parecer extraño a la motivación científica. Estamos en la delicada región en que la teoría, en su incerteza o problematicidad, deja libertad al científico teórico para reacomodarla en algunos de sus aspectos. Gustará o no, pero hoy muchos científicos confiesan abiertamente este elemento subjetivo en el nivel especulativo de la teoría cosmológica, del que un filósofo no puede menos que tomar debida nota (cfr. el apartado 3)²⁷.

No se puede ciertamente exagerar este punto y extenderlo desconsideradamente a toda la cosmología, que contiene muchas informaciones seguras y objetivas. Lo que decimos es más relevante para el nivel especulativo y teórico de las investigaciones. Por lo que nos concierne, ha sido operante en el tratamiento de la temporalidad global del universo y, como vimos, en el tipo de explicación satisfactoria que se espera de la ciencia del universo.

El texto que sigue de Hawking condensa bien el matiz que perseguimos: «El real problema con el espacio-tiempo que tiene un borde o contorno en una singularidad es que las leyes de la ciencia no determinan el estado inicial del universo en la singularidad, sino sólo cómo el universo evoluciona desde ahí. Este problema persistiría aunque no hubiera una singularidad y el tiempo continuara hacia atrás indefinidamente; las leyes de la ciencia no fijarían cuál es el estado del universo en el pasado infinito.

²⁶ A. Lightman y R. Brawer (eds.), *Origins. The Lives of Modern Cosmologists*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.) 1990, texto introductorio, «An Introduction to Modern Cosmology», p. 45.

²⁷ «La cosmología se está acercando a una frontera en que la ciencia ya no se basa más en la evidencia experimental y no hace predicciones comprobables. Una vez cruzado este límite, hemos dejado el mundo de la física y hemos entrado en el reino de la metafísica» (T. Rothman y G. Ellis, «Has Cosmology become metaphysical?», *Astronomy*, 15 (1987), p. 22). La observación se refiere a las cosmologías inflacionarias.

Para seleccionar un estado particular del universo entre el conjunto de todos los posibles estados permitidos por las leyes, a las leyes hay que añadir las condiciones de contorno (*boundary conditions*) que dicen cuál estado del universo existía en la singularidad inicial o en el pasado infinito. Muchos científicos se sienten perplejos cuando se habla de condiciones iniciales del universo, porque perciben que esto colinda con la metafísica y con la religión»²⁸.

La conocida propuesta de Hartle-Hawking de un universo «sin bordes» que carece de inicio absoluto del tiempo sin por eso remontarse al pasado infinito, prescindiendo de su validez científica, al someterse a la interpretación filosófica en la intención del mismo Hawking se convierte en un universo auto-contenido que en sus «momentos iniciales» simplemente *es*, sin desarrollarse en un curso temporal definido. Este universo que recupera en cierto modo el modelo estático einsteiniano, pero más radicalmente, parece que desplazaría la necesidad del creador. «En tanto que el universo haya tenido un inicio, podemos suponer que tuvo un creador. Pero si el universo está realmente auto-contenido, sin un confín o borde, no tendría ni principio ni fin: sería simplemente. ¿Qué sitio tendría, entonces, un creador?»²⁹.

Teólogos católicos y protestantes han hecho notar suficientemente que Hawking ha confundido en este texto la creación divina con un inicio absoluto del tiempo, colocándola así casi en el mismo plano que las causalidades horizontales y físicas con que trabaja la ciencia experimental. Pero aparte de este punto conviene notar cómo la preferencia por un modelo científico sin inicios está dictada por la tendencia (racionalista) de no admitir de buena gana en la teoría lo que no pueda deducirse de ella misma.

Las leyes físicas son específicas y no necesarias. Si las leyes mismas del universo fueran únicas e insustituibles, Dios «no tendría opciones» al crear el universo. Llegados a este punto, Hawking sólo admite la «contingencia existencial», en un texto muy bonito y muchas veces citado: «Aunque hubiera una sola teoría unificada posible, ésta sólo sería un conjunto de reglas y ecuaciones. ¿Qué es lo que infunde vida en las ecuaciones y construye un universo que puede ser descrito por ellas? La perspectiva habitual de la ciencia, que consiste en construir un modelo matemático, no puede responder a las preguntas de por qué debería existir un universo real describible por ese modelo. ¿Por qué el universo se toma la molestia de existir?»³⁰.

Un candidato para concebir un cosmos que no admitiera otras posibili-

²⁸ S. Hawking, «The edge of spacetime», en P. Davies (ed.), *The New Physics*, Cambridge University Press, Cambridge 1989, p. 68.

²⁹ S. Hawking, *A Brief History of Time*, cit., pp. 140-141.

³⁰ Cfr. *ibid.*, p. 174.

dades sería un «meta-cosmos» (absolutamente inverificable e ideal) que realizaría en sí todas sus potencialidades, que se irían distribuyendo en diversos lugares y a lo largo de los diversos «tiempos» (o creando diferentes tipos de tiempos). Este pensamiento, que ve la realización actualizadora de los «infinitos mundos posibles» de la tradición del racionalismo clásico, funda el «principio de plenitud» (todo lo posible se realiza) en la atribución a la realidad material de una indeterminación absoluta que admitiría todas las posibles e infinitas configuraciones. De un primitivo caos elemental se procedería espontáneamente a todas las formas posibles, en una permanente apertura indeterminada.

No puede desconocerse la relevancia metafísica de esta idea (que recuerda los infinitos mundos epicúreos) en algún cosmólogo cuántico-inflacionario más inclinado a la filosofía. Estaba ya presente de algún modo en la cosmología kantiana de la *Historia general de la naturaleza y teoría del cielo*³¹. En el marco del actual indeterminismo, a diferencia de Kant, el universo se despliega como un conjunto de formaciones sin principio ni fin, sin dirección y regido fundamentalmente por leyes probabilitarias.

Linde es uno de los principales físicos más firmemente vinculado a esta tesis, que desborda naturalmente los límites de la cosmología científica, aunque a la vez se elabora con cierto formalismo matemático incompleto. «Parece muy probable [expresión hartamente discutible] que el universo sea una entidad eternamente existente, que se autoreproduce y que está dividida en muchos mini-universos más grandes que nuestra porción observable, y que las leyes de la física de bajas energías puedan ser diferentes en cada uno de estos mini-universos (...) En diferentes partes del universo, diversos observadores ven sus inacabables variaciones. No podemos ver el entero juego en toda su grandeza, pero podemos tratar de imaginar sus partes más esenciales, y quizás al final entender su sentido»³².

El título de un artículo de Linde es barrocamemente expresivo de este modelo ideal de universo eterno, sin principio ni fin: 'un universo inflacionario caótico eternamente existente que se reproduce a sí mismo': «En nuestro caso no hay necesidad de hablar acerca de 'la creación de todo desde la nada (...) En nuestro caso el universo se regenera infinitamente a sí mismo, y no existe un 'fin del tiempo' global»³³.

³¹ Pero en Kant se daba una marcha ascendente del desorden al orden más perfecto, mediante una causalidad mecánica guiada por la Providencia de Dios. En el mundo creado por Dios se daba «la capacidad de alcanzar por sí mismo el estado más perfecto que se pueda concebir, partiendo de la situación más primitiva que se pueda concebir» (J. Arana, *Ciencia y metafísica en el Kant precrítico (1746-1764)*, Publicaciones de la Universidad de Sevilla, Sevilla 1982, p. 57).

³² A. Linde, «Particle Physics and Inflationary Cosmology», *Physics Today*, 40 (1987), p. 68.

³³ A. Linde, «Eternally Existing Self-reproducing Chaotic Inflationary Universe», *Physics Letters B*, 175 (1986), p. 398.

La experiencia (o la teoría suficientemente basada en la experiencia) tan sólo nos indica que el universo que habitamos es nacido, aunque nada se nos dice sobre si se trata de un nacimiento absoluto. La teoría matemática del modelo de Linde inscribe ese nacimiento en un marco sin principio ni fin, pero lo hace sólo matemáticamente, escapándose de la confirmabilidad experimental.

No se escapa, sin embargo, de la contingencia nomológica y existencial. Todas las posibilidades se realizan *en* la teoría de Linde, pero caben muchas otras teorías, y ninguna teoría física prueba analíticamente su propia existencia. Las leyes que rigen un eventual meta-universo que se multiplicara en una multitud de mini-universos son específicas, y las que antes se consideraban leyes generales, en este supuesto serían sub-leyes con valor histórico.

Las hipotéticas leyes últimas de la naturaleza «serían megaleyas que determinan las probabilidades de estar en diferentes tipos de subuniverso»³⁴. Pero «sea como sea la teoría final, ciertamente no será *lógicamente* inevitable (...) ¿Por qué existe algo en general?»³⁵. Y por eso, puede afirmarse con Drees que «la pretensión de que la ciencia ofrezca la última explicación, y por eso de que el universo no podría haber sido sino como actualmente es, está más allá de la ciencia»³⁶.

8. El sentido del universo

La filosofía de la cosmología contemporánea suele tener que ver con la cuestión de la existencia como tal del cosmos, más o menos entrevista en el problema de su origen, y con su sentido, que sale a la luz cuando se examina el futuro del mundo con relación a la existencia de la vida y de la inteligencia.

Todos los cosmólogos parecen estar de acuerdo en que el sentido del universo está en la vida, y sobre todo en la vida inteligente. Un universo puramente inorgánico parece ser un «sin-sentido». Podría explicitarse mejor esta convicción casi instintiva y universal, pero basta que nos limitemos a consignarla. Por eso a los ojos de un planteamiento materialista y no trascendente, el problema principal y angustioso que se presenta es el de asegurar la supervivencia de la vida inteligente en un mundo entrópico que parece amenazarla con fatalidad.

Las teorías acerca de un universo «eterno» están fuertemente motivadas

³⁴ S. Weinberg, *Dreams of a Final Theory*, cit., p. 38.

³⁵ *Ibid.*, pp. 235-236. Weinberg demuestra una gran confianza en que se llegará a una teoría física final, pero la ve como específica y acaba con la pregunta metafísica suprema, la pregunta por el ser.

³⁶ W. B. Drees, *Beyond the Big Bang*, cit., p. 99.

también por el deseo metafísico de encontrar al menos una posibilidad de que la vida inteligente pueda salvarse, reproducirse, transmitirse o volver a formarse. Autores como Dyson, Tipler, Wheeler y Linde han elaborado ingeniosas «escatologías cósmicas» teóricas para conseguir la salvaguardia de la vida inteligente en medio de las catástrofes que se avecinan, con un planteamiento naturalista (en el que el sentido de la inteligencia parece agotarse en el dominio de la materia). «La única posible estrategia de supervivencia que vemos en este momento es viajar de los viejos dominios a otros nuevos, desplazados cerca de los dominios inflacionarios auto-reproductivos [pero si eso no fuera posible] ...podemos tratar de enviar alguna información sobre nosotros, nuestra vida y nuestro conocimiento (...) En este caso tendríamos el pensamiento consolador de que aunque la vida en nuestra parte del universo va a desaparecer, tendremos algunos herederos, y en este sentido nuestra existencia no será enteramente sin-sentido»³⁷.

El problema especulativo del cosmos se transforma ahora en un problema práctico: ¿cómo encontrarle un sentido a nuestra existencia en el cosmos? Naturalmente se trata de un problema que ha afrontado desde siempre la religión, dándole una respuesta positiva. Weinberg dice aparentemente con sinceridad: «Sería maravilloso encontrar en las leyes de la naturaleza un plan preparado por un creador preocupado de que los seres humanos jugáramos un papel especial. Me entristece pensar que no lo encontraremos»³⁸. Esta frase parece ser la glosa de aquella otra con la que acababa su obra *Los tres primeros minutos* (cfr. cita 11). Pero no puede pretenderse descubrir a Dios con el método de las ciencias físicas, el único que parece tener en cuenta Weinberg.

Más en general, ninguna cuestión de sentido puede dilucidarse con una aproximación puramente física. Esto es algo sabido desde antiguo, pero parece presentarse con viveza en las secciones «escatológicas» de la cosmología física. La nostalgia ante un mundo que se va estaba ya presente en la obra cosmológica de Lucrecio, en fuerte contraste con la esperanza y el optimismo cristianos. Por este camino se ve que los actuales planteamientos cosmológicos van a obligar a conceder una mayor atención a la teología.

En conclusión, el despliegue de la temporalidad del universo, como manifestación de su contingencia, parece ser uno de los aspectos que más

³⁷ A. Linde, «Life after Inflation and the Cosmological Constant Problem», *Physics Letters B*, 227 (1989), p. 353. Cfr. al respecto el final del libro de J. D. Barrow y F. J. Tipler, *The Anthropic Cosmological Principle*, Clarendon, Oxford 1986, pp. 658 ss.

³⁸ S. Weinberg, *Dreams of a Final Theory*, cit., p. 256.

estimulan a los cosmólogos a pasar al plano de la filosofía³⁹. Las polémicas acerca de la posible eternidad o limitación temporal del universo no siempre estuvieron correctamente planteadas, si con ellas se esperaba resolver la cuestión de las relaciones entre el mundo y Dios Creador. Las explicaciones cosmológicas, aunque no puedan por sí mismas decir la última palabra sobre la temporalidad del mundo, siempre permanecen abiertas y no llegan a dar una auto-explicación del mundo desde supuestos sólo físicos o matemáticos. El punto en que los cosmólogos suelen enfrentarse con la cuestión del sentido del universo es el escatológico (destino final del universo). Se presupone instintivamente que la supervivencia de la vida inteligente es una condición para que el universo tenga un sentido. En este punto la cosmología entronca con los interrogantes del hombre acerca de la inmortalidad, sobre los que la teología reivindica una última palabra.

* * *

Juan José Sanguineti
Ateneo Romano de la Santa Cruz
San Girolamo della Carità, 64
00186 Roma

³⁹ Cfr. sobre este tema, nuestro trabajo *El origen del universo. La cosmología en busca de la filosofía*, Educa, Buenos Aires 1994.