

# Cosmología y teología

Hans Halvorson y Helge Kragh

Modo de citar:

Halvorson, Hans y Kragh, Helge. 2015. "Cosmología y teología". En *Diccionario Interdisciplinar Austral*, editado por Claudia E. Vanney, Ignacio Silva y Juan F. Franck. URL=[http://dia.austral.edu.ar/Cosmología\\_y\\_teorología](http://dia.austral.edu.ar/Cosmología_y_teorología)

Versión española de [Cosmology and Theology](#), de la Stanford Encyclopedia of Philosophy.

Traducción: Alan Heiblum

Desde que intentan dar sentido al universo, los seres humanos postulan teorías cosmológicas. Asimismo, la noción de deidad, con frecuencia, juega un rol central en estas teorías cosmológicas. De acuerdo con la mayoría de las religiones monoteístas, Dios es el único creador y sustentador del universo.

Sin embargo, los últimos cien años han sido testigos de un tipo de cosmología diferente: una cosmología científica. Sin enredarse en el problema de la demarcación, la cosmología científica tiene como características distintivas el uso de herramientas físico-matemáticas (es formalizable) y la formulación de predicciones precisas y testeables. ¿Qué debe hacer esta nueva cosmología científica con las cosmologías tradicionales (habitualmente teístas)? ¿Acaso ha remplazado esta nueva cosmología las viejas cosmologías? La nueva cosmología ¿estructura o interpreta las viejas cosmologías?

La siguiente discusión se restringirá casi por completo al caso del monoteísmo occidental –el Judaísmo, el Cristianismo y el Islam–, e incluso más específicamente a ciertas variantes del Cristianismo. Aun así, se nota un amplio margen de diversidad dentro de las creencias y actitudes cristianas hacia la ciencia en general y hacia la cosmología científica en particular. En un extremo, se encuentran versiones ultra-tradicionales del cristianismo, que enfatizan la interpretación literal de las Escrituras, y que a menudo interpretan las doctrinas teológicas en términos de las categorías filosóficas de la antigua Grecia (e.g., Dios es eterno, es inmutable, etc.). Incluso en este campo más tradicional hay diferencias en el grado de literalidad y flexibilidad con respecto a las doctrinas teológicas tradicionales (e.g., hay debates en curso dentro de las teologías tradicionales sobre la relación de Dios y el Tiempo). En el otro extremo, se encuentran encarnaciones recientes del Cristianismo basadas fuertemente en ideas del idealismo alemán y/o en la filosofía del proceso. Hay también diferencias de actitud, sutiles aunque no insignificantes, entre el Protestantismo, el Catolicismo Romano y los teísmos Cristianos Ortodoxos. Por estas razones, no debería pensarse el teísmo como un único conjunto fijo de doctrinas, simplemente consistente o inconsistente con la cosmología científica.

Más aún, aunque la mayoría de las interacciones de la teología con la cosmología se han dado dentro de la tradición cristiana, rara vez se ha dado el caso —si es que se ha dado— de que la característica definitoria de la Cristiandad (i.e., el rol único de Cristo) haya jugado un rol explícito en dichas interacciones.

## 1 Visión general: Cosmología, teología y religión [↑](#)

El Cristianismo y otras religiones monoteístas (el Islam y el Judaísmo) sostienen que un Dios trascendente y soberano creó el universo y mantiene continuamente su existencia. El mundo sólo existe debido a una causa fundamental y sobrenatural que, como dijo Newton, "no es ciega ni fortuita, sino muy experta en Mecánica y Geometría" (Cohen 1978, 282). Ya sea en un sentido filosófico general o en un sentido científico, la cosmología siempre ha sido parte del teísmo, pero es sólo relativamente recientemente que la cosmología basada en la física y en la astronomía ha participado en la discusión acerca de la existencia y el papel de Dios. Una limitada aplicación de la física al estudio del universo se puede encontrar en la segunda mitad del siglo XIX, cuando las consecuencias cosmológicas de la ley del aumento de la entropía fueron fervientemente discutidas en relación con las doctrinas cristianas de un mundo con

principio y fin en el tiempo. Sin embargo, la cosmología física es esencialmente una ciencia del siglo XX, que surgió como resultado del descubrimiento alrededor de 1930 de que el universo se encuentra en un estado de expansión, que posiblemente comenzó en un tiempo pasado determinado. La cosmología, en tanto subdisciplina de la física, difiere en algunos aspectos de la cosmología matemática, filosófica y clásica observacional, aunque por supuesto, los diferentes enfoques se encuentran en constante interacción. En un sentido moderno, la cosmología física se estableció a partir del descubrimiento de la radiación cósmica de fondo en 1965, que rápidamente convirtió el modelo del Big Bang caliente en el modelo estándar del universo. La *Cosmología Física* de 1971 de Jim Peebles, posiblemente el primer libro con este título, puede tomarse como el inicio de la cosmología física moderna.

Aunque la cosmología física basada en la teoría de la relatividad general y la física de partículas elementales es, pues, una ciencia moderna, muchas de las preguntas teológicamente pertinentes relacionadas con la cosmología actual son antiguas. ¿Nació el universo en un tiempo pasado determinado? ¿Llegará a su fin? ¿Por qué la evolución cósmica y las leyes de la naturaleza son exactamente del tipo que permite la existencia de vida inteligente? Estas y otras cuestiones de evidente interés para el teísmo están debatiéndose actualmente a la luz de las más recientes observaciones y teorías cosmológicas, pero las mismas preguntas (y, de hecho, muchas de las respuestas) eran ya conocidas por los filósofos y teólogos medievales. Este es también el caso de la pregunta que a veces se considera como la pregunta última: ¿Por qué hay un cosmos? No hay ninguna razón para esperar que la avanzada cosmología física de hoy, o incluso la más avanzada de mañana, proporcionará respuestas definitivas que satisfagan a teístas y ateos por igual.

## 2 La Creación y el Big Bang [↑](#)

La teoría general de la relatividad de Einstein demuestra que la estructura del espacio-tiempo es en sí misma una variable dinámica sujeta a la influencia causal de los constituyentes materiales del universo. De hecho, Einstein inmediatamente vio el potencial de aplicar la relatividad general a cuestiones cosmológicas de gran escala. El primer modelo cosmológico de Einstein (1917) describe un universo estático, i.e. un universo cuya geometría espacial es constante en el tiempo. Pero tal modelo no era consistente con las ecuaciones de campo originales; por lo tanto Einstein modificó las ecuaciones mediante la adición de una constante cosmológica  $\Lambda$ . Aunque posteriormente Einstein lamentó la introducción de la constante cosmológica, en los últimos años han surgido nuevas razones independientes para introducirla en las ecuaciones.

Sea como fuere, el universo estático de Einstein era empíricamente inadecuado: no podía dar cuenta de los datos de corrimiento al rojo recogidos por Edwin Hubble y otros científicos en la década de 1920. Los datos de corrimiento al rojo indican que las estrellas distantes están alejándose de nosotros, y que se mueven cada vez más rápido en proporción directa a su distancia. Por lo tanto, los datos indican la existencia de un universo en expansión.

En las décadas de 1920 y de 1930 se propusieron varios modelos cosmológicos de la relatividad general que predicen la expansión del universo. El que mejor se ajusta a los datos es el que proviene de la familia de modelos Friedmann-Robertson-Walker (FRW). La característica clave de estos modelos es que el espacio es *homogéneo* y por consiguiente isotrópico (es decir, se ve igual en todas las direcciones). Del supuesto de homogeneidad se desprende que todo el espacio-tiempo tetradimensional se divide claramente en una pila de "espacios" tridimensionales, cada uno de los cuales tiene una curvatura constante. Las tres posibilidades para esta curvatura corresponden a las tres geometrías clásicas: euclidiana (plana), esférica (positiva), o hiperbólica (negativa). En un espacio-tiempo FRW dado, la geometría del espacio en un tiempo dado está relacionada con la geometría en cualquier otro tiempo por medio de un factor de escala  $S(t)$ . En efecto, si se elige un tiempo de referencia  $T$ , tal como 2011, y se eligen dos galaxias de referencia, y se establece que  $d(T)$  sea la distancia entre estas galaxias en el tiempo  $T$ , entonces la distancia entre las dos galaxias en cualquier otro momento  $t$  estará dada por  $d(t) = S(t) d(T)$ , donde se fijó  $S(T)=1$ . Este número  $S(t)$  se denomina el factor de escala, y su comportamiento codifica la dinámica de un universo FRW.

En esos espacios-tiempos FRW, que razonablemente se puede pensar que modelan nuestro cosmos (e.g., aquellos con objetos masivos), el tiempo de parámetro  $t$  tiene un límite inferior absoluto  $t_0$ . En particular, cuando  $t$  disminuye hacia  $t_0$ , el parámetro de la escala  $S(t)$  tiende a cero. ¿Qué sucede cuando  $t$  alcanza  $t_0$ ? Brevemente, estos modelos no pueden decir lo que pasa, porque no hay puntos del espacio-tiempo con la coordenada temporal  $t_0$ . Un modelo de espacio-tiempo con esta función se llama singular, y el punto ideal que nunca se alcanza es denominado singularidad. En otras palabras, el Big Bang es una singularidad en un espacio-tiempo FRW.

Los espacio-tiempos FRW son descripciones extremadamente precisas de la estructura a gran escala de nuestro universo. Dado que estos modelos describen un universo con un tiempo de vida finito, es razonable concluir que el universo no haya existido siempre. Sin embargo, muchos físicos y filósofos dudan en sacar esta conclusión. De hecho, la visión estándar durante la década de 1950 y comienzos de 1960 fue que las singularidades de los modelos FRW eran consecuencias de falsos supuestos ideales, a saber, la suposición de isotropía y homogeneidad perfectas. Sin embargo, esta ruta para escapar de las singularidades se cerró definitivamente cuando Robert Geroch, Stephen Hawking y Roger Penrose probaron los "teoremas de singularidades", según los cuales *casi todos* los espacio-tiempos son singulares y, en particular, casi todos los modelos cosmológicos describen un universo de edad finita.

Varios teístas tomaron la naturaleza singular-pasado de los modelos cosmológicos como una confirmación de la afirmación de que Dios creó el universo *ex nihilo*. La lista de los defensores de esta "teología del Big Bang" incluye al Papa Pío XII, Francis Collins (director de los Institutos Nacionales de Salud de los EE.UU.), y a los apologistas William Lane Craig y Hugh Ross. Y, en efecto, la cosmología del Big Bang *de hecho sí* proporciona un soporte *prima facie* para el teísmo. Después de todo, la cosmología del Big Bang sostiene que el universo tiene una edad finita, y el teísmo (tradicional) afirma que Dios creó el universo de la nada. ¿No confirma la cosmología del Big Bang el teísmo tradicional? Daremos varias razones para ser cuidadosos con afirmaciones como estas.

Los defensores de la teología del Big Bang se interesan sumamente en la afirmación de la edad finita del universo. De este modo, la cadena de apoyo inferencial debería desplegarse de la siguiente manera:

Modelo del Big Bang → *apoya* → Universo de edad finita → *apoya* → Teísmo

Antes de discutir la primera relación inferencial supuesta, observemos que no todos los teístas están comprometidos con la afirmación de que el universo tiene una edad finita. Por ejemplo, Tomás de Aquino afirma (en varios lugares, incluyendo la *Suma Teológica*) que la razón no puede demostrar la finitud del universo. Pero también argumenta que la razón sí puede demostrar la existencia de Dios; por lo tanto, no cree que el concepto de Dios como creador implique que el universo tenga una edad finita. (Sin embargo, contrario a algunos teólogos contemporáneos, Tomás de Aquino afirmó que un teísta cristiano debería *creer* que el universo es finito en edad. Para él, la edad finita del universo es una doctrina revelada, como la divinidad de Cristo). Los teólogos contemporáneos Arthur Peacocke y Ian Barbour también afirmaron que la doctrina de la "creación" del universo se interpreta mejor en tanto dependencia atemporal del universo respecto de Dios, y que tal dependencia no exige un evento de creación temporal. También comparte este punto de vista William Stoeger (2010), sacerdote jesuita y cosmólogo, quien sostiene que la cosmología científica puede purificar la teología, pero nunca estar en conflicto con lo que afirma legítimamente la teología. En el resto de este capítulo, ya no discutiremos más la cuestión de si el teísmo requiere o apoya enfáticamente la afirmación de que el universo tiene una edad finita. (Los argumentos para esta afirmación se encuentran evaluados en Copan y Craig 2004). Nos centramos ahora en las versiones de teísmo que se comprometen, tal vez de una manera ingenua, con una creación *ex nihilo*. Incluso cuando el teísmo se entiende de esta manera, todavía hay razones para proceder con cautela si se trata de considerar al Big Bang como una confirmación de la predicción de que Dios creó el universo.

## 2.1 ¿De quién es el teísmo que supuestamente confirma el Big Bang? [↑](#)

El teólogo del Big Bang sostiene que la declaración "El universo tiene 13 mil millones de años" proporciona evidencia en apoyo del teísmo. Pero hay muchos teístas para quienes el descubrimiento de que el universo tiene 13 mil millones de años funcionaría, en realidad, como refutación de su creencia teísta. Por ejemplo, el obispo Ussher de Irlanda (1581-1656) aseguró que de la Biblia se deriva que el universo fue creado en el 4004 A.C.; e incluso en el siglo XXI, algunos pensadores cristianos afirman que la Biblia garantiza una edad del universo mucho menor que 13 mil millones años (ver Kelly 2000 y Byl 2001). Así, para estos pensadores, el Big Bang refutaría el teísmo -o por lo menos su versión del teísmo, comprometida con la exactitud literal del relato bíblico de la creación-. Aún más fuerte, parecería que el teísmo cristiano se ha comprometido con la creencia en un universo de edad finita, principalmente basada en un compromiso con la veracidad de los relatos bíblicos de la creación. Así, si un teísta llega a creer el relato de la gran explosión en el origen del universo, y por lo tanto, a dudar del relato bíblico literal, entonces perderá una razón -y posiblemente su única razón- para creer que el universo tiene una edad finita.

Por supuesto también hay teístas que interpretan el Génesis metafóricamente, al sostener que el universo fue creado pero no le otorgan una edad específica. Para estos teístas, que el universo tenga una edad finita confirmaría sus

creencias en lugar de socavarlas.

## 2.2 ¿Debe buscar el teísta una confirmación en la cosmología científica? [↑](#)

De acuerdo con el teísmo cristiano tradicional, la creación *ex nihilo* es milagrosa –algo que las leyes de la naturaleza no pueden explicar–. Pero entonces, ¿por qué debería esperar el teísta ser capaz de derivar la creación *ex nihilo* de las leyes de la naturaleza? Compárese con otros supuestos milagros, e.g., con la afirmación dentro del Cristianismo de que Jesús convirtió el agua en vino. ¿Acaso los teístas cristianos afirman que la química debería predecir que el agua se puede transformar en vino? Claro que no: se supone que Dios es capaz de trascender las leyes de la naturaleza, y las leyes de la naturaleza son anulables cuando se trata de describir lo que realmente sucedió (puesto que Dios puede haber intervenido). Pero entonces, ¿no podría la mejor teoría cosmológica (la más explicativa, la más elegante) postular un universo con un pasado infinito, aunque en la realidad Dios lo hubiera creado en algún tiempo finito?

El rompecabezas que acabamos de encontrar opera sobre el estatus especial de la cosmología en tanto ciencia histórica (aunque basada en leyes), con sólo un modelo real. Mientras que los teístas ciertamente no esperarían que las leyes de la química predijeran que el agua se puede transformar en vino, creen que un relato histórico preciso incluiría referencias a aquellos milagros que ocurrieron. Entonces, la cosmología, ¿es más parecida a la historia o a la química? Si Dios creó el universo, ¿debería una teoría cosmológica reportar (o predecir o incluir) tal hecho? ¿O solamente se debería requerir de la cosmología que proveyera leyes para universos, que, de hecho, se podrían haber transgredido en el nuestro?

## 2.3 ¿Qué modelos cosmológicos apoyan una doctrina de la creación *ex nihilo*? [↑](#)

Supongamos que el teísta opta por una postura más rígida y sostiene que el teísmo requiere (o favorece) los modelos cosmológicos de un universo de edad finita. En este caso, el parámetro tiempo de esos modelos cosmológicos nunca deberá adoptar valores inferiores a un número fijo que, convenientemente, se puede establecer como cero.

Pero el intervalo  $(0, t)$  es topológicamente isomorfo al intervalo  $(-\infty, t)$ , lo que sugiere que la duración de tiempo (finito frente a infinito) podría carecer de significado intrínseco, físico o teológico. Tal punto ya había sido notado por E. A. Milne en 1935, y luego de forma independiente por Charles Misner en 1969. En particular, Misner reemplaza el parámetro tiempo  $t$  con el negativo de su logaritmo (i.e.,  $-\log t$ ) con el fin de mitigar las preocupaciones acerca de que un parámetro acotado de tiempo no tiene sentido. Según Misner (1969, 1331), incluso en los modelos que comienzan con una singularidad, "tiene sentido decir que el universo es infinitamente viejo, porque infinitas cosas han sucedido desde su inicio". Es interesante que la propuesta de Misner difícilmente puede estar motivada por el deseo de evitar la necesidad de un creador: Misner se describe a sí mismo como católico cristiano.

La posibilidad de que la distinción tiempo infinito/finito sea convencional fue señalada por el filósofo católico de la ciencia Ernan McMullin, quién concluye que la doctrina teológica de la creación *ex nihilo* no debe ser objeto de una interpretación métrica (McMullin 1981). En lugar de ello, afirma McMullin, la doctrina *ex nihilo* debería de recibir una interpretación teórica de orden: la serie de tiempo tiene un primer punto. Pero este criterio teórico de orden no ayudará al teísmo, al menos no en lo que respecta a los modelos cosmológicos actuales. Por un lado, los modelos cosmológicos FRW *no cumplen* el criterio teórico de orden: no tienen un primer instante de tiempo. Por otro lado, un primer momento ideal de tiempo podría adscribirse a cualquier espacio-tiempo, incluso a aquellos que tienen un pasado métricamente infinito (ver Earman 1995). Por lo tanto, un simple criterio teórico de orden es una mala guía para determinar si los modelos cosmológicos son consistentes con la doctrina de la creación *ex nihilo*.

Un criterio más adecuado para la consonancia entre un modelo cosmológico y la creación *ex nihilo* requeriría un análisis detallado de espacio-tiempos singulares (para una discusión extensiva de este último tema, ver Earman 1995). Actualmente, el mejor modo para saber si un espacio-tiempo es verdaderamente singular (en contraposición a que meramente se describe por coordenadas inadecuadas) es que contenga geodésicas inextensibles de longitud finita. Intuitivamente, una geodésica es el camino que seguiría un reloj en caída libre. Si un reloj estuviera viajando en una geodésica inextensible pasada, entonces en algún tiempo finito en el pasado, el reloj no existía; más firmemente aún, el espacio-tiempo en sí mismo no existía. Por esto, el teólogo del Big Bang debería afirmar que la creación *ex nihilo* se confirma precisamente en aquellos espacio-tiempo cosmológicos que cuentan con geodésicas inextensibles.

(De hecho, este criterio vale para los modelos FRW). El principal problema de una propuesta así es que ata una robusta doctrina teológica intuitiva a un aspecto técnico muy preciso de las variedades lorentzianas (descritas por la geometría diferencial). El riesgo es, entonces, que, al hacerlo, se podría estar añadiendo contenido ajeno a la doctrina teológica: un modelo futuro podría no cumplir con el criterio técnico pero permanecer consistente con la doctrina teológica. Más aún, muchos teístas cristianos afirman que las doctrinas teológicas básicas son comprensibles de suyo –en particular, que no son entendidas exclusivamente por una élite de sacerdotes o sabios. Pero es difícil considerar a la noción de una variedad lorentziana con geodésicas incompletas como accesible al promedio de la gente común.

## 2.4 ¿Podemos confiar en la relatividad general? [↑](#)

Por último, la teología del Big Bang se extralimita si sostiene que la relatividad general y los teoremas de singularidades han establecido de una vez por todas que el universo tuvo un comienzo en el tiempo. De hecho, la cosmología relativista predice su propia invalidez para tiempos cercanos a una singularidad dinámica, como el Big Bang. (Para una opinión disidente, ver Misner 1969). La razón por la que la cosmología relativista predice su propia invalidez es que en la vecindad de las singularidades los efectos gravitatorios son intensos y se puede esperar que los efectos cuánticos jueguen un papel predominante. Pero la relatividad general no incorpora los efectos cuánticos y, de hecho, tampoco ha sido probada en tales regímenes de intensa fuerza gravitatoria. Hay entonces pocas razones para creer que los teoremas de singularidades realizan una predicción válida acerca de la estructura que tendría una futura teoría sucesora de la relatividad general que incluyera los efectos cuánticos. Discutimos este asunto con más detalle en la sección 4.

## 2.5 ¿Proporciona el Big Bang evidencia para el ateísmo? [↑](#)

La mayoría de los filósofos y de los físicos han pensado que la cosmología del Big Bang es neutra respecto al teísmo tradicional o lo apoya. Así, generalmente los ateos han tomado una postura defensiva, tratando de derrotar los argumentos de los teólogos del Big Bang. Sin embargo, una voz minoritaria –que podríamos llamar “a-teólogos del Big Bang”–, ha realizado la declaración más fuerte al sostener que la cosmología del Big Bang refuta el teísmo. Los defensores más visibles de esta ateología del Big Bang son los filósofos Adolf Grünbaum y Quentin Smith. En el caso de Smith, las cosmologías cuánticas son usadas para proveer evidencia aún más fuerte contra el teísmo.

En la presentación de sus argumentos, los a-teólogos del Big Bang señalan una serie de puntos que parecen haber pasado por alto sus homólogos teístas. Uno de esos puntos es que los modelos cosmológicos FRW no tienen un primer estado. Un teísta que invocara el Big Bang no puede, por lo tanto, decir que hay un estado del universo, digamos A, tal que Dios creó el universo en el estado A. Él o ella deberá invocar una noción de Dios más sofisticada, creando intervalos temporales iniciales, o algo similar. ¿Están estos desarrollos más sofisticados todavía en consonancia con la teología tradicional?

Los a-teólogos del Big Bang también argumentan que no tiene sentido aceptar a la vez que no hubo tiempos antes de la gran explosión (puesto que el tiempo mismo comienza a existir junto con el universo) y que el universo fue causado. Por supuesto, muchos teístas alegan que Dios crea el universo de manera atemporal, e intentarán defender la coherencia de tal noción de cara a estas críticas.

El caso de la cosmología cuántica ofrece aun más complicaciones para la teología. Sin entrar en excesivos detalles de las propuestas concretas, un tema común de muchas cosmologías cuánticas es que postulan una distribución de probabilidad para los propios universos. En otras palabras, las cosmologías cuánticas proporcionan una medida de la probabilidad de existencia de ciertos tipos de universos. Algunas de las cosmologías cuánticas más viejas (e.g., las primeras propuestas de Hawking) aún predicen que el universo es finito en edad. Y, sin embargo, se podría considerar su poder explicativo –por encima de la relatividad general clásica–, como capaz de socavar las explicaciones teístas del universo. En particular, la cosmología cuántica predice con una alta probabilidad la existencia de un universo como el nuestro. Visto desde esta perspectiva, se podría considerar que las cosmologías cuánticas ofrecen una explicación rival no-teísta para el origen del universo.

Los teístas han argumentado, en respuesta, que las cosmologías cuánticas no proporcionan probabilidades incondicionales para la existencia del universo. Por ejemplo, Craig (1997), Deltete & Guy (1997), y Oppy (1997)

argumentan que las cosmologías cuánticas proporcionan solamente probabilidades condicionales para la existencia de algunas configuraciones del universo dadas otras configuraciones del universo. Smith (1998) responde defendiendo la afirmación de que las probabilidades en la cosmología cuántica son incondicionales. Pero ninguna de las partes de este debate ha atendido las complicaciones especiales involucradas en la interpretación cuántica, mas bien que clásica, de las probabilidades. Por ejemplo, Smith trata la función de onda universal  $\Psi(hi j, f)$  como si proveyera una distribución de probabilidad sobre las configuraciones universales  $(hi j, f)$ . Pero sabemos, de la mecánica cuántica elemental, que es literalmente inconsistente (i.e., conduce a contradicciones) tratar la función de onda como si ofreciera probabilidades en un sentido absoluto. (Esta contradicción se deriva del famoso teorema de Kochen-Specker). Concluimos que para poder evaluar la importancia metafísica de las cosmologías cuánticas se requiere una consideración más matizada de la interpretación de la mecánica cuántica.

### 3 Teorías de estado estacionario [↑](#)

En tanto que su universo era inmutable y eterno, la cosmología de Aristóteles pertenecía a la clase de teorías de estado estacionario. Cuando Einstein en 1917 propuso el primer modelo relativista del universo, sin saberlo estaba visualizando un universo que tenía características cualitativas en común con el de Aristóteles: era finito en el espacio, pero infinito en el tiempo. El descubrimiento de la expansión del universo excluyó el estado estacionario de la cosmología relativista, pero no de otras formas de la cosmología. Robert Millikan, premio Nobel y famoso físico, estaba entre los que en la década de 1930 favorecían un universo eternamente recurrente, con una creación continua de materia y energía para contrarrestar el aumento de entropía. Él pensó que un universo así, eterno y en evolución, revelaba la continua actividad de su creador, y explícitamente presentó su visión cosmológica como apoyo a las doctrinas del cristianismo en general, y de la inmanencia de Dios en particular.

Contrariamente a las ideas anteriores de un universo en estado estacionario, la teoría que Fred Hoyle, Hermann Bondi y Thomas Gold introdujeron en 1948, aceptaba un universo en expansión. Conceptualmente se basaba en el "principio cosmológico perfecto", es decir, en el postulado de que el universo es homogéneo en sus características a gran escala no sólo espacialmente, sino también temporalmente. Aunque esta teoría clásica del estado estacionario clásica fue abandonada en la década de 1960, debido a su incapacidad para dar cuenta de los nuevos descubrimientos (tales como el fondo cósmico de microondas y el corrimiento al rojo de los quásares), sigue siendo un caso instructivo en la discusión cosmológica-teológica. Más aún, esta teoría todavía no está del todo muerta, ya que algunos de sus rasgos característicos sobreviven en la cosmología del estado cuasi estable (QSSC, quasi-steady-state cosmology, su sigla en inglés) defendida actualmente por Jayant Narlikar y algunos otros cosmólogos. Este modelo no satisface el principio cosmológico perfecto, pero asume una escala de tiempo cósmico indefinida durante la cual continuamente se crea materia. En este sentido, es una teoría alternativa a la del Big Bang con su supuesta asociación a la creación divina. En 1994, mientras Hoyle desarrollaba el modelo QSSC, se refirió a la cosmología del Big Bang como "una forma de fundamentalismo religioso" (Hoyle 1994, 413). De acuerdo con la teoría clásica del estado estacionario, el universo se ha expandido durante una infinidad de tiempo y continuará haciéndolo para siempre; no obstante, la densidad media de la materia permanece constante porque la materia, o más bien la materia-energía, está continuamente siendo creada de la nada. (En versiones posteriores de la teoría, la creación de materia no es *ex nihilo*). Ambas características -la infinita escala de tiempo y la continua creación de materia- fueron controversiales y causaron grandes preocupaciones, tanto de naturaleza filosófica como teológica.

En la década de 1950 se asumió que el universo del estado estacionario era contrario al teísmo o que al menos tornaba superfluo a Dios como creador del cosmos. Después de todo, ¿cómo puede Dios haber creado un universo que ha existido desde hace una infinidad de tiempo? Según el astrónomo, divulgador científico y no creyente, Carl Sagan, "este es un concebible hallazgo de la ciencia que podría refutar un Creador, -porque un universo infinitamente viejo nunca habría sido creado" (1997, 265). Sin embargo, aunque pudiera parecer que el argumento supone un verdadero problema para el teísmo, los teólogos estaban bien preparados -ya se había discutido desde el siglo XIII, cuando Tomás de Aquino sugirió que, de hecho, Dios podría haber creado un universo infinitamente viejo. Más aún, las respuestas teológicas a un universo infinitamente viejo estaban lejos de ser nuevas, porque ya habían sido desarrolladas en relación con los modelos eternamente cíclicos, ya sea en las versiones más especulativas del siglo XIX o en los modelos relativistas que se propusieron de 1930 en adelante.

De acuerdo con la doctrina tomista de *continuans creatio*, Dios causa la existencia de las cosas en el sentido de que su

existencia depende totalmente de su poder. Si fueran dejadas a sí mismas se tornarían (o retornarían a la) nada. Desde este punto de vista, la creación es fundamentalmente una metafísica más que un concepto físico y temporal; un universo eterno y aún así creado es perfectamente posible. Resulta interesante que el físico William McCrea, líder del estado estacionario, también fue un cristiano devoto que argumentó que la cosmología, en cualquiera de sus formas, necesariamente debe incluir la postulación de un creador divino. Como los teólogos en la década de 1950, tanto protestantes como católicos, se apresuraron a señalar, el universo eterno de Hoyle no era particularmente herético, ya que seguía necesitando un creador. No sólo movilizaron el viejo concepto de la creación divina continua, enfatizando que la creación cósmica se refiere primordialmente a la dependencia ontológica del mundo en Dios, sino que también subrayaron que la fe en Dios tiene poco que ver con la cosmología física en cualquiera de sus versiones. Erich Mascall, sacerdote y filósofo de la religión, señala que el modelo de estado estacionario no debería causar preocupación entre los fieles. Como dijo en 1956, “En última instancia, la totalidad de la pregunta de si el mundo tuvo un principio o no, carece de importancia profunda para la teología.” (Mascall 1956, 155).

Opiniones similares a la de Mascall han sido sostenidas por muchos teólogos y filósofos cristianos posteriores, aunque no por todos. Hay desacuerdo acerca de la solidez del fundamento bíblico del concepto de creación continua atemporal y también sobre la importancia de un inicio absoluto del mundo (para puntos de vista opuestos, ver Copan y Craig 2004 y May 1994). La opinión de que la cosmología es esencialmente irrelevante para la fe cristiana no fue admitida sin discusión. Como Ernan McMullin ha señalado, las doctrinas cristianas son más que metafísica y códigos de conducta moral; son también afirmaciones cósmicas, que dicen algo acerca del universo y las cosas que contiene. Por esta razón los teólogos deben prestar atención a la cosmología en particular y a la ciencia en general.

Algunos científicos y filósofos cristianos han visto la creación continua de materia, tal como la propone la teoría del estado estacionario, como una manifestación perpetua de la creación divina. Así, el filósofo católico Philip Quinn (1993) ha adoptado la vieja noción de *continuans creatio* para la cosmología del estado estacionario. Esencialmente, el argumento es: dado que la creación de la materia *ex nihilo* viola la conservación de energía, debe haber una causa externa y creadora que dé cuenta de la violación, y esta causa él la identifica con la creación divina perpetua. Razonamientos de este tipo han sido severamente criticados por Adolf Grünbaum, quien rechaza categóricamente la afirmación que subyace a la idea de una creación divina perpetua, a saber, que la nada es el estado natural del universo. Esta tesis

ha sido también argumentada en detalle por Richard Swinburne (1996), a quien le resulta extraordinario que exista algo sin más, y del hecho de que existe algo infiere la existencia de Dios. Pero según Grünbaum, no hay lugar para la creación divina, ya sea en el Big Bang o en la cosmología del estado estacionario. “La cosmología de estado estacionario”, así concluye, “es en efecto *lógicamente incompatible* con la afirmación de que la intervención creativa divina es causalmente necesaria para la aparición conservativa de nueva materia en el universo del estado estacionario” (Grünbaum 1996, 529).

Mientras que la cosmología del estado estacionario es, desde el punto de vista de la teología tradicional, cuando menos, problemática, está perfectamente de acuerdo con las ideas de la teología o de la filosofía del proceso, donde Dios es visto interactuando creativa e incesantemente con los procesos naturales. En un sentido general, la filosofía de Whitehead está más en armonía con el universo del estado estacionario que con el del Big Bang. El destacado astrónomo británico Bernard Lovell (1959), un cristiano devoto inspirado en la filosofía del proceso, simpatizó con la teoría del estado estacionario, sin ver alguna razón por la que se debiera considerar una amenaza para la creencia en un ser divino. Para él, la creación de la materia era una señal segura de la actividad de Dios.

## 4 Cosmologías cuánticas y de cuerdas [↑](#)

Como hemos mencionado anteriormente, hay razones para sospechar la invalidez de la relatividad general clásica en las regiones cercanas a una singularidad – lo más importante, para tiempos muy cercanos al Big Bang. En particular, cuando las longitudes son muy cortas, y la curvatura y las temperaturas son muy altas, entonces –si la fuerza gravitacional se comporta como el resto de las fuerzas conocidas de la naturaleza– los efectos cuánticos pasan a primer plano y, en consecuencia, debemos esperar resultados diferentes. Esta observación es por sí misma suficiente para destruir por completo las aspiraciones de la teología del Big Bang –a menos que se tengan buenas razones para pensar que la predicción de una edad finita de la cosmología relativista se preservará en una gravedad cuántica o en

la teoría de cuerdas-. En esta sección, revisamos brevemente la información obtenida sobre singularidades en teorías que intentan unificar la gravedad y la mecánica cuántica. Nuestra revisión arroja dos conclusiones: (1) No sabemos aún si el mejor modelo contará con la predicción de un universo de edad finita, pero (2) tenemos buenas razones para pensar que el Big Bang no es necesariamente un inicio absoluto.

Se han propuesto diversas teorías de cosmología cuántica. Quizá la más conocida de ellas es la propuesta por Stephen Hawking, que resulta en un universo no acotado –lo que a su vez motiva la famosa pregunta "¿Qué lugar queda, entonces, para un creador?". La relevancia de la cosmología de Hawking en el teísmo ya ha sido discutida ampliamente por Craig y Smith (1995), Deltete & Guy (1997), Craig (1997) y Smith (1998). Pero sería un mal consejo tomar la teoría de Hawking como la versión definitiva de la cosmología cuántica. Como ha sido notado por Drees (1990), el enfoque de Hawking es sólo uno entre los variados intentos que compiten para incorporar los efectos cuánticos en la cosmología relativista, y no estamos obligados a aceptar su idiosincrática visión metafísica. Más al punto, el modelo cosmológico de Hawking es *ad hoc* en el sentido de que no proviene de una unificación más comprensiva de la teoría cuántica y de la relatividad general. En esta sección consideramos dos teorías cosmológicas que por cierto resultan de unificaciones sistemáticas y comprensivas de la relatividad general y de la teoría cuántica: cosmología cuántica de bucles y cosmología de cuerdas.

La cosmología cuántica de bucles (LQC: Loop Quantum Cosmology, su sigla en inglés) es una aproximación a la cosmología, enmarcada en el programa de la gravedad cuántica de bucles (LQG: Loop Quantum Gravity) (Rovelli 2004). Esta última, a su vez, comienza con la idea de que la unificación de la teoría cuántica y la teoría de la relatividad general requerirá la "cuantización" del campo gravitatorio –y por lo tanto de las estructuras del espacio-tiempo en sí-. En términos generales, cuantizar una teoría significa que las cantidades (e.g., la posición, el impulso, la curvatura escalar, entre otras) se sustituyen por "matrices" o, más en general, con "operadores en un espacio de Hilbert". Esta sustitución puede tener profundas consecuencias físicas, en particular, el espectro de una cantidad (i.e., los valores numéricos que puede poseer), puede devenir discreto donde antes era continuo, o acotado donde previamente era ilimitado, y las cantidades pueden ser obligadas a obedecer un principio de incertidumbre de Heisenberg.

Para nuestros propósitos, la pregunta importante es ¿qué pasa con aquellas cantidades (e.g., la curvatura espacial) que crecen infinitamente grandes en los espacio-tiempos clásicos FRW cuando el parámetro de tiempo  $t$  se acerca a la cota inicial  $t_0$ ? Responder a esta pregunta requiere pasar por una intrincada serie de tecnicismos inherentes a los ámbitos de definición de los operadores, etc. Pero en resumen, la propuesta más prominente (promovida principalmente por Martin Bojowald y colaboradores; ver Bojowald 2009), da como resultado un parámetro de escala  $S(t)$  que está acotado lejos de cero, lo que implica que la curvatura está acotada por encima. Más aún: las ecuaciones dinámicas de LQC se extienden a través del Big Bang, i.e. el universo existía *antes* de la gran explosión.

Sería prematuro sostener que la cosmología cuántica de bucles ha tirado abajo decididamente el modelo cosmológico de edad finita de la gran explosión. Sin embargo, existe una probabilidad no despreciable de que lo hará en un futuro próximo; y por lo tanto existe una probabilidad no despreciable de que el Big Bang no sea el principio del universo, y a *fortiori* tampoco sea el evento de su creación (incluso si hubo uno).

No obstante, la gravedad cuántica de bucles no es el enfoque más popular –en meros términos de número de investigadores–, a la unificación de la teoría cuántica y la gravedad. El título de más popular pertenece a la teoría de cuerdas. De manera que, la perspectiva de la teoría de cuerdas sobre el evento Big Bang resulta de crucial interés para aquellos que desean evaluar el impacto de la cosmología física en las doctrinas teológicas tradicionales.

Todos los indicios de la cosmología de cuerdas apuntan al hecho de que el universo existía antes del Big Bang. En particular, la teoría de cuerdas afirma que si aplicamos las transformaciones fundamentales de simetría a los modelos cosmológicos del universo reciente, entonces obtenemos una copia del universo (con importantes cantidades invertidas) que podría llamarse el "universo pre-Big Bang". En este escenario, el Big Bang absoluto desaparece, siendo sustituido por un punto de inflexión en la evolución dinámica de la curvatura del espacio-tiempo: antes de este punto la curvatura crece, después de este punto, decrece.

De acuerdo con Gasperini (2008), la predicción de la cosmología de cuerdas de un universo pre-Big Bang resulta de una aplicación de principios de simetría. Asimismo, la teoría de cuerdas lleva incorporado un mecanismo (a saber, la



longitud mínima de la cuerda) que parece descartar las singularidades de infinita curvatura o la reducción a cero de la longitud espacial. Como fue el caso en LQC, los valores de las magnitudes físicas en la teoría de cuerdas se ven constreñidos por las leyes de la mecánica cuántica; de modo que algunas cantidades que en la teoría clásica crecen indefinidamente, se comportan bien en las versiones cuantizadas de esa teoría.

Actualmente carecemos de datos empíricos para distinguir entre los modelos en competencia de la cosmología cuántica. Pero estos modelos trazan diferentes predicciones empíricas entre sí, y también realizan diferentes predicciones respecto de la cosmología relativista clásica. Así, la pregunta de si el Big Bang fue el comienzo del universo es una pregunta empírica, y no metafísica.

Sin embargo, de la misma manera que el Big-Bang no es inequívocamente amigable al teísmo, la cosmología cuántica tampoco es inequívocamente hostil al teísmo. De hecho, Chris Isham (1993, 405) ha sugerido que la descripción de la cosmología cuántica de un universo sin cotas concuerda bastante bien con la insistencia teísta de que Dios sustenta al universo en todo momento. (Véase también la discusión en Drees 1988, 1990, 1991). Claramente el teísmo ha mostrado cierta flexibilidad en la integración de sus doctrinas con las visiones científicas del mundo que prevalecen –como se evidencia, por ejemplo, en la integración de la cosmología aristotélica, y en la explotación de la cosmología del Big Bang. ¿Deberíamos esperar que la situación fuera en algo diferente para la cosmología cuántica?

## 5 Otras cosmologías no estándar [↑](#)

Además de las cosmologías ya mencionadas basadas en la mecánica cuántica, hay varias otras teorías del universo que difieren de la generalmente aceptada teoría del Big Bang y son, en este sentido, "no estándar". Algunos de estos modelos han sido discutidos dentro de un contexto religioso. Aquí nos limitaremos a dos grupos de teorías, cosmologías cíclicas y teorías del multiverso.

### 5.1 Cosmologías cíclicas [↑](#)

Orígenes, un filósofo cristiano del siglo III, especuló que Dios, antes de crear nuestro universo, se había ocupado de la creación de una serie sin fin de mundos anteriores. Su idea de un universo cíclico eterno fue, sin embargo, condenada por la iglesia y, desde entonces, ha sido generalmente asociada con el ateísmo y el materialismo. De hecho, de 1850 a 1920, el universo cíclico (o recurrente) clásico fue popular entre muchos pensadores ateos, quienes lo encontraron incompatible con las doctrinas cristianas. No obstante, también algunos teístas respaldaron un universo así, e.g., Joseph Smith afirma que "Y así como dejará de existir una tierra con sus cielos, así aparecerá otra" (El Libro Mormón de Moisés 1:38).

Aunque las ecuaciones cosmológicas de campo de Einstein no justifican una serie de universos pulsantes, muchos cosmólogos han sugerido diversas maneras en que un universo que colapsa podría reaparecer a partir de un estado no singular, y por lo tanto dar a luz a un nuevo universo, tal vez *ad infinitum*. A pesar de las numerosas afirmaciones que dicen lo contrario, cabe señalar que Lemaître, el sacerdote cosmólogo, no sugirió tales "universos Fénix". En algunos casos, parte de la motivación para proponer modelos libres de singularidades con un pasado y un futuro ilimitados ha sido el ateísmo. Por ejemplo, el físico británico William Bonnor considera la nueva teoría del Big Bang como "la oportunidad que la teología cristiana había estado esperando desde que la ciencia comenzó a deponer la religión de las mentes de los hombres racionales" (Bonnor 1964, 117). Su candidato favorito, un universo oscilante, suave y eternamente, entre dos estados de alta densidad finita, evita el milagro divino y la explotación teísta de la cosmología, respecto a la cual es similar a la teoría del estado estacionario. Steven Weinberg notó la similitud: "Algunos cosmólogos están filosóficamente atraídos por el modelo oscilante, sobre todo, porque al igual que el modelo de estado estacionario, evita bien el problema del Génesis" (Weinberg 1977, 154).

Como los modelos cíclicos clásico-relativistas presuponen un universo cerrado están en desacuerdo con las observaciones actuales, y por esta razón ya no son más considerados alternativas viables. Sin embargo, el siglo XXI ha sido testigo de varias propuestas nuevas, de las que mencionaremos sólo dos: la "cosmología cíclica conforme" desarrollada por Roger Penrose, y la "nueva cosmología cíclica" desarrollada por Paul Steinhardt y Neil Turok.

En su teoría de cosmología cíclica conforme, Penrose afirma que a medida que nos acercamos al Big Bang, los objetos

masivos juegan un rol despreciable, de tal manera que la física es gobernada por grados de libertad que son invariantes ante cambios de escala de longitudes y tiempos. Estos grados de libertad se denominan "invariantes conformes". Así, declara Penrose, cuando se modela el universo temprano con una métrica de una variedad lorentziana (como se hace en la relatividad general clásica) se comete un error. Mas bien, el espacio-tiempo debería describirse con una variedad conforme, que esencialmente es una clase de equivalencia conforme de espacio-tiempos relativistas generales. La parte "cíclica" de la cosmología de Penrose proviene de percibir que el futuro de un universo en constante expansión se puede unir suavemente con el pasado de otro universo tipo Big Bang por medio de dicha variedad conforme. En este caso, el Big Bang no es un verdadero comienzo, sino sólo un tipo de cambio de fase de una "época" a otra (Penrose 2010).

La nueva cosmología cíclica de Steinhardt y Turok desarrolla ideas de la teoría de cuerdas para describir un universo sin inflación que atraviesa una interminable secuencia de ciclos -en cuyo caso, el Big Bang no es el principio del tiempo (Steinhardt y Turok 2007). En este sentido el modelo es similar al del estado estacionario y, de hecho, Steinhardt y Turok lo describieron como una "notable reencarnación" de la vieja teoría de Hoyle. Aunque el nuevo modelo cíclico ha atraído a una considerable cantidad de atención, no es ampliamente aceptado. Tampoco lo es la cosmología rebotante pre-Big Bang (pre-big-bang bouncing cosmology) argumentada por Gabriele Veneziano y Maurizio Gasperini sobre la base de la teoría de cuerdas. Según el modelo del pre-Big Bang el universo es no sólo eterno hacia el futuro, sino también hacia el pasado, con las dos fases cósmicas (contracción y expansión) separadas por un Big Bang no singular.

Modelos de rebote eterno cualitativamente similares al escenario pre-Big Bang han sido propuestos con anterioridad, tanto sobre la base de las ecuaciones de campo relativistas como sobre la idea de un universo de plasma. De acuerdo con el físico sueco Hannes Alfvén, premiado con el Nobel en 1970 y quien desarrolló esta última idea, el universo de plasma era una alternativa a la teoría teísta de la gran explosión. Como ninguno de los modelos considerados en esta sección maneja el concepto de un comienzo absoluto, estos modelos pueden parecer problemáticos desde un punto de vista teísta. Sin embargo, el teísta siempre puede apelar a una creación divina perpetua, como lo hizo en el caso del universo estacionario.

## 5.2 El multiverso [↑](#)

La idea moderna de multiverso es teológicamente más controvertida. La así llamada versión del paisaje, promovida y desarrollada desde 2002 por Leonard Susskind y muchos otros físicos, se basa en la aparente no-unicidad de las ecuaciones de la teoría de cuerdas. Las soluciones de las ecuaciones describen, en cierto sentido, mundos posibles con diferentes parámetros físicos, interacciones, tipos de partículas, e incluso distintas dimensiones; la multitud de soluciones se identifica entonces con la existencia de mundos reales que por regla general están causalmente separados de nuestros. Los físicos del multiverso hacen uso del escenario de inflación eterna como un mecanismo para generar un gran número de universos. Adicionalmente, el multiverso está estrechamente asociado con el razonamiento antrópico: si nos encontramos a nosotros mismos en nuestro universo, con su contenido de partículas y sus particulares leyes físicas, no es porque otros universos sean imposibles o improbables, sino porque nuestro tipo de vida no puede existir en otros universos. La teoría del multiverso tiene seductoramente un gran poder explicativo (mientras casi no tiene poder predictivo), y ésta es la principal razón por la que muchos físicos y cosmólogos la encuentran atractiva. En cambio, otros físicos la descartan como pseudociencia porque es prácticamente no testeable.

Es común entre los partidarios del multiverso concebirlo como una alternativa a un mundo divinamente creado y a las ideas de la teología natural. Por representar a nuestro universo como una casualidad, únicamente especial por el hecho de que vivimos en él, el multiverso ha sido comparado a otra teoría anti-diseño más famosa, el neo-darwinismo. Weinberg lo expone en los siguientes términos: "Así como Darwin y Wallace explicaron cómo es que pudo surgir la maravillosa adaptación de las formas de vida sin una intervención sobrenatural, de la misma manera el paisaje de cuerdas puede explicar cómo las constantes de la naturaleza que observamos pueden tomar valores adecuados para la vida sin el ajuste fino de un creador benevolente" (Weinberg 2007, 39). Al menos para algunos teístas, el multiverso se encuentra en un marcado contraste con la creencia cristiana. En la visión de Richard Swinburne, "postular un billón de billones de otros universos en lugar de un solo Dios para explicar el orden de nuestro universo, parece la cima de la irracionalidad" (Swinburne 1996, 68).

Por otra parte, no hay una correspondencia uno-a-uno entre el multiverso y la creencia en un creador divino. Varios filósofos han argumentado que si el teísmo es cierto, deberíamos esperar que el mundo real sea un multiverso: al ser un ser perfecto, Dios crearía un multiverso en lugar de un único universo (Kraay 2010). Es posible responder afirmativamente a la pregunta "¿ama Dios el multiverso?", tal como lo hizo el físico Don Page en un simposio en 2008 (ver Page 2008). Incluso si hubiera 10500 universos (pero no, tal vez, si hay un número infinito de ellos), estos podrían haber sido providencialmente creados por Dios todopoderoso con un propósito que nosotros no podemos desentrañar. Se ha incluso sugerido (Paul Davies) que las explicaciones del multiverso son reminiscencias de explicaciones divinas que reintroducen involuntariamente un creador trascendente.

La teología mormona difiere drásticamente de la teología del cristianismo tradicional en varios aspectos. No sólo considera un Dios personal creado por un dios anterior (que a su vez fue creado por un dios previo, y así sucesivamente), de acuerdo con la doctrina central de la "progresión eterna" los seres humanos llegarán finalmente a ser como Dios mismo. Pero hay un número infinito de seres y les tomará una eternidad convertirse en dioses. Fundada como está en un universo de edad finita, la cosmología estándar del Big Bang resulta incompatible con el mormonismo, donde la existencia no tiene ni principio ni fin. Mientras que los teólogos tradicionales no encuentran problema alguno en un universo creado *ex nihilo*, y muchos apoyan esta doctrina, los mormones la rechazan categóricamente. Con el fin de superar el conflicto con la cosmología física, algunos pensadores mormones han recurrido al multiverso. Dándose cuenta que el intento de armonizar el dogma mormón de la progresión eterna con la cosmología moderna es problemático, Kirk Hagen expresa: "Para el mormonismo, una razón convincente para considerar la cosmología del multiverso es la de intentar reconciliar las ideas de la cosmología moderna con el dogma central de la doctrina mormona" (Hagen 2006, 28).

De la misma manera, el principio antrópico, parte integral de la cosmología del multiverso, también ha sido discutido en contextos teológicos sin que ningún consenso emerja de los numerosos debates. En su versión más común, llamada principio antrópico débil, establece que lo que observamos es seleccionado por nuestra existencia en un universo que tiene justamente las propiedades que nos hacen posible existir. Swinburne y otros teístas a favor de los argumentos de diseño encuentran el principio antrópico innecesario y ofuscante en el mejor de los casos. Para ellos, los valores de los parámetros cósmicos y las constantes de la naturaleza parecen estar ajustados finamente porque están finamente ajustados, pues el diseñador es Dios. El ateo Richard Dawkins va más allá, argumentando que el principio antrópico es una alternativa a la hipótesis del diseño y que proporciona fuerte evidencia de un mundo sin Dios. Sin embargo, los teístas no suelen encontrar en los argumentos basados en el principio antrópico un problema para un mundo divinamente creado. William Lane Craig y John Polkinghorne están entre quienes sostienen que el principio antrópico es compatible con el diseño divino, y que incluso puede ser visto como un apoyo indirecto para el teísmo. Según el cosmólogo sudáfricano (y cuáquero) George Ellis, el ajuste fino antrópico es el resultado de un diseño planeado del universo. Él ha sugerido un "principio antrópico cristiano" como base para una mejor comprensión del universo que combina las perspectivas científica y religiosa (Ellis 1993).

En relación con el argumento del diseño, revigorizado por las discusiones sobre el principio antrópico, algunos físicos y filósofos han vuelto a la vieja objeción de que no se trata de un argumento en favor del dios cristiano. Es, a lo sumo, un argumento en favor de un arquitecto cósmico en un sentido deísta o, para el caso, en favor de varios de estos arquitectos. Por su parte, los teístas han respondido que aunque esta objeción es cierta, no constituye una prueba de que el Dios del teísmo no existe. Aunque los argumentos del diseño aparecen frecuentemente en relación con el principio antrópico, hay que decir que no eran parte del programa antrópico original iniciado por Brandon Carter en 1974.

## 6 El infinito y el universo [↑](#)

La teoría cosmológica ha pasado por muchas fases y propuestas durante los últimos cien años. Algunas, mencionadas anteriormente, incluyen universos con pasados infinitos. Sin embargo, durante los últimos cuarenta años ha existido un fuerte consenso en la teoría del Big Bang moderno, que asume un pasado finito. Sin embargo, aun un universo con un pasado temporalmente finito, bien puede ser infinito espacial y materialmente. Si el espacio es infinito y se asume como válido el principio cosmológico, el universo contendría un número infinito de galaxias, de estrellas, de átomos y de todo lo demás. Tales infinitos actuales no sólo causan problemas filosóficos y lógicos, sino que también pueden causar problemas de naturaleza teológica. En su experimento mental conocido como "el hotel de Hilbert", el famoso

matemático David Hilbert demostró que los infinitos actuales (aún contables) son tan extraños que no pueden tener nada que ver con el mundo real en el que vivimos. Hilbert no estaba interesado en religión, pero filósofos y teólogos posteriores han usado ocasionalmente su peculiar hotel apologeticamente, como un argumento para la existencia de Dios y también de la finitud del universo.

Los problemas teológicos relacionados con un universo infinitamente grande no se encuentran específicamente relacionados con la cosmología física moderna, pero han sido discutidos desde los primeros tiempos del cristianismo. Por otro lado, pueden ser vistos de un modo aún más relevante hoy, cuando el modelo cosmológico más favorecido tiene una curvatura cero, significando que el espacio es plano. Aunque un espacio cósmico plano no implica necesariamente un universo infinito, muchos cosmólogos asumen que el universo es de hecho espacialmente infinito.

Las implicaciones teológicas de un universo infinito fueron discutidas por los padres de la iglesia y, con mayor detalle, por Juan Filópono en el sexto siglo. Muchos de los argumentos utilizados fueron similares a los utilizados para intentar demostrar la imposibilidad de una infinitud temporal. En tiempos de la revolución científica comúnmente se asumía que el espacio físico no podía ser verdaderamente infinito, sino únicamente indefinidamente grande. El infinito fue visto como un atributo divino, no susceptible de ser encontrado en ninguna otra parte; afirmar que la naturaleza es infinita sería dotarla de divinidad, una visión herética propia del panteísmo. Mientras que la visión generalmente aceptada entre los teístas era, y en cierta medida sigue siendo, que un universo infinito es filosóficamente absurdo y teológicamente herético, no hubo un consenso sobre la cuestión. De hecho, varios pensadores cristianos, desde Descartes en el siglo XVII pasando por Kant en el siglo XVIII hasta Edward Milne en el XX, han argumentado que un universo infinito es más acorde a la voluntad de Dios y a su omnipotencia que uno finito. De acuerdo con Milne, "se requiere de un Dios más poderoso para crear un universo infinito que un universo finito; se requiere de un Dios más grande para abrir el espacio a infinitas oportunidades para el juego de la evolución, que para dar cuerda a un mecanismo una vez y para siempre" (Milne 1948, 233). La correlación entre finitismo y teísmo, e infinitismo y ateísmo, debe ser vista como históricamente contingente, en lugar de considerarla justificada ya sea por razones científicas o teológicas.

Durante el período inicial de la cosmología moderna, los modelos relativistas de curvatura cero o de curvatura negativa fueron asociados algunas veces con el materialismo y el ateísmo, porque implicaban un universo de tamaño infinito. Por el contrario, el universo cerrado y finito de Einstein fue bien recibido por los teístas. Según Ernest W. Barnes, el obispo matemáticamente entrenado de Birmingham, un espacio infinito era "un escándalo para el pensamiento humano", como dijera en 1931 (Barnes 1931, 598). Su argumento era tanto epistémico como teológico: sólo si el universo de Dios es finito podemos esperar comprender la gama completa de su actividad. Lemaître pensó asimismo que el universo tenía que ser finito para ser comprensible. En consonancia con su posterior advertencia en contra de la "pesadilla del espacio infinito" (Kragh 2004, 139), sus dos innovadores modelos cosmológicos, el modelo de expansión de 1927 y el modelo del Big Bang de 1931, eran espacialmente cerrados. El modelo de estado estacionario de la década de 1950 no sólo fue impopular entre los cristianos por la falta de una creación cósmica, sino también debido a que implicaba un universo homogéneo de extensión infinita. Según Stanley Jaki, sacerdote benedictino e historiador de la ciencia, el universo infinito es una cortina de humo científica para el ateísmo. Los mormones no están de acuerdo, pues ellos necesitan un universo infinito tanto en el tiempo como en el espacio.

Usualmente se considera que el actual modelo consensuado de un universo geoméricamente plano acelerado implica un cosmos infinito. La actitud general de los cosmólogos es ignorar los problemas filosóficos molestos y hablar del universo infinito tan sólo como de uno indefinidamente grande. Rara vez reflexionan sobre las extrañas consecuencias epistémicas de un infinito actual y aún más raramente sobre sus consecuencias teológicas. Ellis es una excepción a la regla. Él y sus colaboradores han argumentado enérgicamente en contra de un universo infinito, sugiriendo que el espacio plano del modelo consensuado es, probablemente, una abstracción que no se sostiene físicamente (Ellis, Kirchner y Stoeger 2004). Si el universo es realmente infinito y uniforme, se puede argumentar (y ha sido argumentado) que habrá infinitud de copias idénticas de todos los seres humanos y de hecho de todo. Esta consecuencia, como han discutido Ellis, Max Tegmark, Alan Guth y otros, es a todas luces teológicamente perturbadora.

Aún más preocupante, dice Ellis, es que Dios entonces puede no ser capaz de seguir y prestar atención a la infinitud de seres del universo. Más aún, si hay una multitud de regiones cósmicas, habitada cada una por seres inteligentes, se

podría tener que contemplar multitudes de figuras de Cristo, encarnaciones y crucifixiones. Ellis no sólo estuvo dispuesto a considerar un escenario así, también pensó que fortalecía el caso para un universo finito, ya que entonces “solamente tendríamos que tolerar un número finito de civilizaciones que necesitan redención. Definitivamente un número infinito de figuras de Cristo es demasiado, sin importar cómo se esté contemplando a Dios” (Ellis 1993, 394).

## 7 Escatología física [↑](#)

Las ecuaciones cosmológicas de campo son temporalmente simétricas y las leyes fundamentales de la física se asumen como válidas en todo momento. Así, la cosmología moderna no trata sólo del pasado del universo, sino que ofrece también escenarios acerca de su futuro lejano, incluyendo las especulaciones sobre el destino de la vida inteligente. Dado que los pasajes apocalípticos de la Biblia hablan del fin del mundo y de una posible nueva creación (por ejemplo, 2 Pedro 3: 10-13), el futuro cósmico puede parecer que ofrece otro punto de contacto entre la cosmología y la religión teísta. Pero ¿puede haber una escatología secular o científica?

Especulaciones con base científica sobre el estado del cosmos en el futuro distante y la posibilidad de una vida sin fin, fueron tratadas por primera vez a fines del siglo XIX en torno a la controversia sobre la muerte térmica predicha por la segunda ley de la termodinámica. Algunos de los científicos alemanes involucrados en esta controversia argumentaron que la vida podría persistir incluso en el ambiente altamente entrópico del futuro lejano, e hicieron una alusión explícita a los aspectos escatológicos de la cosmología. Como es habitual, mientras que el escenario de la muerte por calor fue bien recibida por los autores cristianos, encontró una oposición vehemente de los materialistas y ateos que abogaban por un universo eterno con vida eterna. Como Eddington, un cuáquero defensor de la inevitable muerte térmica, tiempo después preguntara: “¿Desde cuándo la enseñanza de que ‘el cielo y la tierra pasarán’ se volvió eclesiásticamente no-ortodoxa?” (Eddington 1935, 59).

A partir de la década de 1970 "la escatología física" ha emergido como un nuevo subcampo de la astrofísica y la cosmología, con pioneros como Freeman Dyson, Jamal Islam y otros (véase el recuento de Kragh 2011, 325-353). Este campo trata principalmente el estado del universo en un futuro remoto como una extrapolación de los modelos cosmológicos y la suposición de que las leyes de la física actualmente conocidas se mantendrán válidas indefinidamente. El escenario favorito es el del universo abierto en perpetua expansión, donde las extrapolaciones suelen dar lugar a un futuro final (¡alrededor de 10100 años a partir de ahora!) en el cual el universo consistirá en sólo un plasma extremadamente fino de electrones-positrones inmerso en una radiación fría de neutrinos y fotones. Otros estudios presuponen un universo cerrado que colapsa en un big crunch, mientras que otros investigan el futuro más cercano de la humanidad, digamos a pocos millones años a partir de ahora. Si bien muchos de estos estudios no refieren al estado final de la vida, algunos sí lo hacen, constituyendo este último grupo propiamente la escatología física. De acuerdo con John Barrow y Frank Tipler, el campo de investigación es "el estudio de la supervivencia y el comportamiento de la vida en el futuro lejano " (Barrow y Tipler 1986, 658).

Los escatologistas físicos suelen ignorar las implicaciones religiosas de sus estudios o niegan su existencia. Sin embargo, Tipler es una controversial excepción. No sólo sostiene que algún tipo de vida pueda continuar siempre en un universo cerrado, sino que también afirma que lo que permite una vida eterna es justamente el colapso del universo. Cuando la eternidad final ha sido alcanzada, en lo que él llama el "punto omega", la vida se vuelve omnisciente y lo temporal deviene atemporal. Para Tipler, la singularidad final es Dios y "la teología no es más que la cosmología física basada en el supuesto de que la vida es en su totalidad inmortal" (Tipler 1995, 17). En su libro *The Physics of Christianity* (Tipler 2007), continúa su exploración idiosincrática de la cosmoteología moderna, según la cual la teología es simplemente una rama de la física. La visión de Tipler es, sin duda, extrema pero (y tal vez por esta razón) ha provocado una gran discusión entre los teólogos.

El término escatología física indica una conexión con la escatología bíblica, pero una relación significativa entre ambas está lejos de estar clara. El mensaje de la Biblia no refiere tanto al final del universo físico como al inminente regreso de Cristo, la transformación de los seres humanos de carne a espíritu, y el reino final de Dios. Trata del destino y la meta final de los seres humanos, no de robots autorreplicantes. Como Jefferson Davis (1999) señala, la *esperanza última*, que es crucial para la teología, no puede ser suministrada por las leyes de la física. El escenario de un universo cerrado, tal como argumenta Tipler, puede parecer más compatible con el punto de vista bíblico que el caso de expansión perpetua del universo, pero incluso así es difícil establecer una conexión significativa. Mientras que el fin

del mundo no entra en conflicto con la Biblia, las pretensiones de inmortalidad de las formas de vida inteligente (no necesariamente seres humanos) sí lo hacen. La Biblia dice que únicamente Dios es inmortal y que todos sus seres creados están condenados a la extinción a menos que Dios decida lo contrario.

Varios teólogos han expresado su preocupación por los escenarios de los cosmólogos con respecto al fin del universo, subrayando que hay una abismal diferencia entre estos escenarios y la propia escatología. De acuerdo a Wolfhart Pannenberg, la afirmación cristiana de un fin del mundo inminente es escasamente conciliable con las extrapolaciones cosmológicas del estado del universo en los millones y millones de años venideros. Karl Peters probablemente exprese la opinión de la mayoría de los teólogos cuando escribe que: "Si la expansión del universo es de hecho abierta, expandiéndose siempre, entonces ¿cómo se puede decir que Dios recrea el universo? Si el universo es cerrado, entonces es probable que termine en un 'big crunch' de un agujero negro de proporciones épicas. Nuevamente resulta difícil entrever cómo podría tener lugar una nueva creación" (Schwarz 2000, 180). Según Peters, el fin físico del universo implicaría, en efecto, la inexistencia de Dios tal como se la entiende en la tradición cristiana. Mientras que Pannenberg, Peters, Arthur Peacocke y otros tienden a pensar que la física y la escatología cristiana son o contradictorias o inconmensurables, Craig ha optado por una visión más conciliadora. En su opinión, las versiones de los cosmólogos de la escatología secular preparan el terreno para adoptar seriamente la hipótesis de un agente trascendente creador y omnipotente. Puede que este agente no sea el Dios clásico, sino más probablemente el Dios de una versión panteísta.

Por último, Robert Russell (2008) argumenta que el potencial conflicto se podría resolver apelando a la omnipotencia y a la libertad de Dios para llevar a cabo milagros: el futuro del universo habría sido el predicho por la ciencia si Dios no hubiera decidido actuar en Pascua para dar lugar, y continuar dando lugar, a la nueva creación. Este punto de vista no entra en conflicto con la ciencia, salvo que filosóficamente se asuma que los eventos predichos por la ciencia deben suceder, y Russell no ve razones para aceptar esta suposición.

## 8 Conclusiones: Cosmología y Dios [↑](#)

La pregunta "¿por qué existe el universo?" admite tanto las respuestas de las religiones tradicionales, como las de las teorías cosmológicas contemporáneas. Sin embargo, según Bede Rundle (2004), ninguna de estas respuestas son requeridas porque el análisis filosófico es suficiente para probar la existencia de un universo físico. Mientras que algunos afirman que la respuesta de la ciencia ha superado todas las respuestas teológicas, otros afirman que la respuesta científica refuerza la idea de que Dios creó el universo. En efecto, la historia de la interacción entre la cosmología científica y la teología no es, de ninguna manera, la historia sencilla de una teoría mejor que reemplaza a una inferior; ni tampoco la simple historia de la convergencia de diversas fuentes de conocimiento. Una lectura ingenua o ideológica de la cosmología del siglo XX podría considerar que la cosmología del Big Bang proporciona un nuevo apoyo para el teísmo, y que las cosmologías alternativas, como el estado estacionario, son contragolpes ateos. (Y, por supuesto, el trabajo de apologistas tales como W. L. Craig presta crédito a este tipo de imagen). Pero un punto de vista así pierde muchos matices, tanto de lo histórico, como de la estructura lógica de estas cuestiones. Desde un punto de vista histórico, ha habido poca correlación entre las ideas religiosas de los cosmólogos científicos y sus modelos cosmológicos propuestos. Desde un punto de vista epistemológico, numerosos obstáculos impiden declarar que el Big Bang confirma la hipótesis de que Dios existe. Y desde un punto de vista metafísico, la mano de Dios no se manifiesta ni siquiera en los modelos del Big Bang: estos modelos no tienen un primer estado para que lo Dios cree, y estos modelos no tienen un tiempo para que Dios exista antes de la gran explosión.

Al señalar algunas sutilezas de la relación entre cosmología científica y teología, no tenemos la intención de afirmar que se trata de dos magisterios que no se superponen (para tomar una frase de Stephen Jay Gould). Por el contrario, la cosmología contemporánea es fascinante precisamente porque posee este tipo de intrincadas relaciones lógicas con la metafísica tradicional y las cuestiones teológicas.

## 9 Bibliografía [↑](#)

Una buena fuente de la cosmología moderna y sus contextos filosóficos y religiosos es Hetherington 1993. La interacción histórica entre cosmología y religión en el siglo XX se trata en Kragh 2004, y, desde una perspectiva diferente, en Worthing 1996. Un interesante diálogo acerca de las implicaciones teístas y ateas de la cosmología física

se puede encontrar en Craig & Smith 1995. Un relato popular de la cosmología cuántica de bucles se da en Bojowald 2009; presentaciones más técnicas se ofrecen en Ashtekar 2009 y Wüthrich 2006. Una versión popular de la cosmología de cuerdas se encuentra en Gasperini 2008 y Veneziano 2004, 2009. Para la cosmología cíclica de Steinhardt y Turok, véase Steinhardt & Turok 2007. Para la cosmología cíclica conforme de Penrose, véase Penrose 2010.

Ashtekar, A. 2009. "Loop Quantum Cosmology: An Overview". *General Relativity and Gravitation* 41: 707-741.

Barnes, E. 1931. "Discussion on the Evolution of the Universe". *Nature* 128: 719-722.

Barrow, J. y F. Tipler. 1986. *The Anthropic Cosmological Principle*. New York: Oxford University Press.

Bojowald, M. 2009. *Zurück vor den Urknall*. Frankfurt am Main: Fischer Verlag. Versión en inglés: *Once Before Time: A Whole Story of the Universe*. New York: Knopf.

Bojowald, M. 2011. *Quantum Cosmology: A Fundamental Description of the Universe*. New York: Springer.

Bonnor, W. 1964. *The Mystery of the Expanding Universe*. New York: Macmillan.

Byl, J. 2001. *God and Cosmos*. Carlisle, PA: Banner of Truth Trust.

Cohen, I. 1978. *Isaac Newton's Papers and Letters on Natural Philosophy and Related Documents*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Copan, P. y W. Craig. 2004. *Creation out of Nothing: A Biblical, Philosophical, and Scientific Exploration*. Grand Rapids, MI: Baker Academic.

Craig, W. y Q. Smith. 1995. *Theism, Atheism, and Big Bang Cosmology*. New York: Oxford University Press.

Craig, W. 1997. "Hartle-Hawking Cosmology and Atheism". *Analysis* 57: 291-295.

Davis, J., 1999. "Cosmic Endgame: Theological Reflections on Recent Scientific Speculations on the Ultimate Fate of the Universe". *Science & Christian Belief* 11: 15-27.

Deltete, R. y R. Guy. 1997. "Hartle-Hawking Cosmology and Unconditional Probabilities". *Analysis* 57: 304-315.

Drees, W. 1988. "Beyond the Limitations of the Big Bang Theory: Cosmology and Theological Reflection". *Bulletin of the Center for Theology and the Natural Sciences* 8.

Drees, W. 1990. *Beyond the Big Bang: Quantum Cosmologies and God*. Chicago: Open Court.

Drees, W. 1991. "Quantum Cosmologies and the 'Beginning'". *Zygon* 26: 373- 396.

Drees, W. 2007. "Cosmology as Contact between Science and Theology". *Revista Portuguesa de Filosofia* 63: 533-553.

Earman, J. 1995. *Bangs, Crunches, Whimpers, and Shrieks: Singularities and Acausalities in Relativistic Spacetimes*. New York: Oxford University Press.

Eddington, A. 1935. *New Pathways in Science*. New York: Macmillan.

Ellis, G. 1993. "The Theology of the Anthropic Principle", en *Quantum Cosmology and the Laws of Nature: Scientific Perspectives on Divine Action*, editado por R. J. Russell, N. Murphy y C. J. Isham, 367-405. Vatican City State: Vatican Observatory.

Ellis, G., U. Kirchner y W. Stoeger. 2004. "Multiverses and Physical Cosmology". *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 347: 921-936.

- Gasparini, M. 2008. *The Universe before the Big Bang: Cosmology and String Theory*. New York: Springer.
- Grünbaum, A. 1991. "Creation as a Pseudo-Explanation in Current Physical Cosmology". *Erkenntnis* 35: 233-254.
- Grünbaum, A. 1996. "Theological Misinterpretations of Current Physical Cosmology". *Foundations of Physics* 26: 523-543.
- Hagen, K. 2006. "Eternal Progression in a Multiverse: An Explorative Mormon Cosmology". *Dialog: A Journal of Mormon Thought* 29: 1-45.
- Hetherington, N. 1993. *Cosmology: Historical, Literary, Philosophical, Religious, and Scientific Perspectives*. New York: Garland.
- Hoyle, F. 1994. *Home Is Where the Wind Blows: Chapters From a Cosmologist's Life*. Mill Valley, CA: University Science Books.
- Isham, C. 1993. "Quantum Theories of the Creation of the Universe" en *Quantum Cosmology and the Laws of Nature*, editado por Robert Russell et al., 49-89. Vatican City State: Vatican Observatory.
- Kelly, D. 2000. *Creation and Change: Genesis 1.1-2.4 in the Light of Changing Scientific Paradigms*. Ross-shire, Scotland: Mentor (Christian Focus Publications).
- Kraay, K. 2010. "Theism, Possible Worlds, and the Multiverse". *Philosophical Studies* 147: 355-368.
- Kragh, H. 2004. *Matter and Spirit in The Universe: Scientific and Religious Preludes to Modern Cosmology*. London: Imperial College Press.
- Kragh, H. 2011. *Higher Speculations: Grand Theories and Failed Revolutions in Physics and Cosmology*. Oxford: Oxford University Press.
- Lovell, B. 1959. *The Individual and the Universe*. Oxford: Oxford University Press.
- Mascall, E. 1956. *Christian Theology and Natural Science: Some Questions on Their Relations*. London: Longmans, Green & Co.
- May, G. 1994. *Creatio Ex Nihilo: The Doctrine of 'Creation out of Nothing'*. Edinburgh: T&T Clark.
- McMullin, E. 1981. "How Should Cosmology Relate to Theology?", en *The Sciences and Theology in the Twentieth Century*, editado por A. Peacocke, 17-57. Chicago: Notre Dame University Press.
- Milne, E. A. 1948. *Kinematic Relativity*. Oxford: Clarendon Press.
- Misner, C. 1969. "Absolute Zero of Time". *Physical Review* 186: 1328-1333.
- Oppy, G. 1997. "On Some Alleged Consequences of 'The Hartle-Hawking Cosmology'". *Sophia* 36: 84-95.
- Page, D. 2008. "Does God So Love the Multiverse?", en *Science and Religion in Dialogue*, editado por M. Stewart, 380-395. Malden, MA: Wiley-Blackwell.
- Penrose, R. 2006. "Before The Big Bang: An Outrageous New Perspective and Its Implications for Particle Physics". *European Particle Accelerator Conference (EPAC 06)*, Edinburgh, Scotland, pp. 2759-2762.
- Penrose, R. 2010. *Cycles of Time: An Extraordinary New View of The Universe*. London: Bodley Head.
- Pitts, J.B. 2008. "Why the Big Bang Singularity Does Not Help the Kalam Cosmological Argument for Theism". *The British Journal for the Philosophy of Science* 59: 675-708.



- Quinn, P. 1993. "Creation, Conservation and the Big Bang". En *Philosophical Problems of the Internal and External Worlds: Essays on the Philosophy of Adolf Grünbaum*, editado por J. Earman et al., 589-612. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Rovelli, C. 2004. *Quantum Gravity*. New York: Cambridge University Press.
- Rundle, B. 2004. *Why there is Something Rather than Nothing*. Oxford: Clarendon Press.
- Russell, R. 2001. "Did God Create Our Universe?". *Annals of the New York Academy of Sciences* 950: 108-127.
- Russell, R. 2008. "Cosmology and Eschatology". En *The Oxford Handbook of Eschatology*, editado por J. Walls, 563-580. New York: Oxford University Press.
- Sagan, C. 1997. *The Demon-Haunted World: Science as a Candidate in the Dark*. London: Headline.
- Schwarz, H. 2000. *Eschatology*. Grand Rapids, MI: Eerdmans Publishing.
- Smith, Q. 1998. "Why Steven Hawking's Cosmology Precludes a Creator". *Philo*, 1(1). [Accesible online].
- Smith, Q. 2000. "Problems with John Earman's Attempt to Reconcile Theism with General Relativity". *Erkenntnis* 52: 1-27.
- Smith, Q. 2003. "Big Bang Cosmology and Atheism: Why the Big Bang is No Help to Theists". En *Science and Religion: Are They Compatible?*, editado por Paul Kurtz, 67-72. New York: Prometheus Books.
- Steinhardt, P. J. and N. Turok. 2007. *Endless Universe: Beyond the Big Bang*. New York: Doubleday.
- Stoeger, W. 2010. "God, Physics and the Big Bang". En *The Cambridge Companion to Science and Religion*, editado por P. Harrison, 173-189. New York: Cambridge University Press.
- Swinburne, R. 1996. *Is There a God?*. New York: Oxford University Press.
- Tipler, F. 1995. *The Physics of Immortality*. New York: Doubleday.
- Tipler, F. 2007. *The Physics of Christianity*. New York: Doubleday.
- Veneziano, G. 2004. "The Myth of the Beginning of Time". *Scientific American* 290(5): 54-65.
- Veneziano, G. 2009. "Did Time Have a Beginning? A Meeting Point for Science and Philosophy". En *The Two Cultures: Shared Problems*, editado por E. Carafoli, G. A. Danieli y G. O. Longo, 3-12. New York: Springer.
- Weinberg, S. 1977. *The First Three Minutes: A Modern View of the Origin of the Universe*. London: Trinity Press.
- Weinberg, S. 2007. "Living in the Multiverse". En *Universe or Multiverse*, editado por B. Carr, 29-42. New York: Cambridge University Press.
- Worthing, M. 1996. *God, Creation, and Contemporary Physics*. Minneapolis, MN: Fortress Press.
- Wüthrich, C. 2006. *Approaching the Planck Scale from a Generally Relativistic Point of View*. Tesis doctoral, University of Pittsburgh.

## 10 Cómo Citar [↑](#)

Halvorson, Hans y Kragh, Helge. 2015. "Cosmología y teología". En *Diccionario Interdisciplinar Austral*, editado por Claudia E. Vanney, Ignacio Silva y Juan F. Franck. URL=[http://dia.austral.edu.ar/Cosmología\\_y\\_teología](http://dia.austral.edu.ar/Cosmología_y_teología)

## 11 Derechos de autor [↑](#)

Voz "Cosmología y teología", traducción autorizada de la entrada "[Cosmology and Theology](#)" de la *Stanford Encyclopedia of Philosophy (SEP)* © 2015. La traducción corresponde a la entrada de los archivos de la SEP, la que puede diferir de la versión actual por haber sido actualizada desde el momento de la traducción. La versión actual está disponible en <http://plato.stanford.edu/entries/cosmology-theology/>

El DIA agradece a SEP la autorización para efectuar y publicar la presente traducción.

Traducción a cargo de Alan Heiblum. DERECHOS RESERVADOS Diccionario Interdisciplinar Austral © Instituto de Filosofía - Universidad Austral - Claudia E. Vanney - 2015.

ISSN: 2524-941X

## 12 Herramientas académicas [↑](#)

Otros recursos en internet:

- [infidels.org](http://infidels.org), tiene varios artículos de libre acceso en temas relacionados.
- [counterbalance.org](http://counterbalance.org), tiene bibliografía y discusiones acerca de estos temas.
- [Parte de la bibliografía sobre teísmo y cosmología física](#), por Hans Halvorson.

## 13 Agradecimientos [↑](#)

El traductor agradece especialmente al profesor Ignacio Angelelli por sus valiosas contribuciones durante el proceso de traducción.