

# **Cosmos, leyes, tiempo y Dios**

---

**Por Manuel García Doncel**

---

**Manuel García Doncel** (*Santander, 1930*) es catedrático de Física Teórica en la Universidad Autónoma de Barcelona. Ha sido visitante de l'Institut des Hautes Etudes Scientifiques de Bures-sur-Yvette (París) y del CERN de Ginebra. Actualmente se dedica a la historia y a la filosofía de la física moderna y dirige en su universidad un seminario sobre Historia de las Ciencias.

---

El diálogo teológico-científico es un tema de enorme actualidad. Son hoy numerosas las asociaciones, los congresos y las revistas dedicadas a él. Como símbolo, vamos a presentar un libro que constituye un fruto maduro de ese diálogo a nivel mundial, y pretende ser un anticipo de un proyecto cinco veces más amplio, que se realizará durante toda una década.

El libro se ha elaborado mediante la colaboración interdisciplinar de una quincena de especialistas en diversos campos: física y cosmología, filosofía e historia de las ciencias y de la religión, teología fundamental y sistemática. Por naciones: seis norteamericanos, cuatro ingleses, tres continentales europeos (de Holanda, Polonia y Rusia), un sudafricano y un australiano. Esa elaboración ha sido dirigida por una comisión conjunta del Observatorio Vaticano y del Centro de Teología y Ciencias de la Naturaleza (CTNS) de Berkeley. Una primera versión fue discutida en una semana de trabajo en octubre de 1991. Tras ulteriores retoques, la publicación fue concluida a finales de 1993.

El tema científico del libro es el de la «Cosmología cuántica y las leyes de la naturaleza». Tal cosmología pretende ir más allá del modelo estándar de universo en expansión a partir del «big bang» inicial, y atiende propuestas como las de Stephen Hawking, que mediante un proceso cuántico eliminan la discontinuidad propia del instante inicial o incluso introducen un tiempo imaginario, con lo que el universo resulta de duración finita, pero ilimitada (sin instante inicial). Se comprende que tales concepciones cosmológicas radicales pongan en cuestión el fundamento y la validez de las leyes de la naturaleza. Según reza el subtítulo, este libro y los cuatro programados abordan además el tema teológico general de «la acción de Dios» en el mundo.

La presentación científica, divulgativa pero autorizada, de estas concepciones cosmológicas está en dos artículos que constituyen la sección inicial del libro. El primero de ellos está redactado en colabo-

ración por George F. R. Ellis (matemático de El Cabo) y William R. Stoeger (astrofísico de Arizona y del Observatorio Vaticano). En él exponen las implicaciones de la relatividad general einsteniana, en relación a la cosmología estándar, en la que la discontinuidad inicial (en el momento  $t=0$ ) problematiza seriamente las leyes de la naturaleza. Las innovaciones de las cosmologías cuánticas son expuestas en un extenso capítulo redactado por Chris J. Isham (físico teórico de Londres). En él subraya los nuevos conceptos de tiempo que así aparecen, como autofabricación de una temporalidad interna al universo, y aun como emergencia de un universo clásico con tiempo real a partir de otro con tiempo imaginario. Isham no oculta el carácter excesivamente técnico y provisional de tales especulaciones. Reconoce que: «Cuando se intenta aplicar la teoría cuántica al cosmos como un todo, surgen diversos problemas conceptuales. Son tan graves que varios físicos profesionales creen que todo el programa de la cosmología cuántica podría estar básicamente mal dirigido» (pág. 78). Alude a problemas cuánticos como quién es el observador de un proceso que abarca todo el cosmos, o cómo se ha de entender la probabilidad de un proceso que implica el origen cósmico.

El problema del observador cósmico es ampliamente desarrollado en un ulterior capítulo lógico-filosófico de Andrej A. Grib (matemático de San Petersburgo). El cosmos en sus primeros estadios ha de concebirse como un conjunto de partículas elementales, que cabe describir mediante una cierta función de ondas cuánticas, en la que ni siquiera el número de partículas está determinado. Toda determinación exige un observador que decida medir, y la medición produce el «colapso de la función de ondas», un proceso aleatorio cuyo resultado sólo es predecible con probabilidad. Pero, tratándose de Cosmología cuántica, «¿Quién es el observador? ¿Qué significa colapso de la función de ondas del universo? ¿Puede encontrarse alguna relación entre este colapso y el "big bang"...?» (página 172).

No hay que amedrentarse ante tales cuestiones científicas. La segunda sección del libro está dedicada a la metodología que ha de orientar el diálogo entre esas cosmologías científicas y su interpretación teológica. Michael Heller (filósofo y teólogo de Cracovia) analiza cuál es el tipo de interpretación ideal. No lo es ni la que pretende contradecir la formulación matemática de la teoría ni la que pretende explotarla teológicamente (que una teoría

físico-matemática difícilmente puede aportar un contenido teológico). La interpretación ideal es la que resulta neutra ante la formulación científica, pero, junto con otros elementos filosóficos o teológicos, es capaz de interactuar con ella. Porque, como dice Heller, «la teología siempre ha interactuado —e interactuará— con las ciencias de múltiples maneras. Por ejemplo, las ideas científicas pueden resultar para los teólogos fuente de inspiración para alcanzar nuevas intuiciones teológicas o para inventar metáforas más atrayentes...» (pág. 100). Pero, subraya Heller, «la existencia misma de teorías físicas y su eficacia para elaborar nuestro conocimiento del mundo es de mucha mayor trascendencia para la teología que cualquier interpretación teológica de una teoría particular». Es la cuestión de «¿por qué es el mundo matemático?... ¿por qué es comprensible?» (pág. 101). El citado tema de las metáforas en teología y ciencias es ampliamente tratado en el capítulo de Stephen Happel (religión-cultura, Washington).

La sección tercera trata de las cuestiones filosóficas, y las dos últimas secciones, cuarta y quinta, de las implicaciones teológicas sobre los dos grandes temas del tiempo y de las leyes de la naturaleza. Vamos a comentarlas conjuntamente, comenzando por este segundo tema.

## El porqué de las leyes

**Paul C.W. Davies** (físico teórico de Adelaide, Australia) ataca la cuestión de la inteligibilidad de la naturaleza a través de las leyes. Adopta para ello su peculiar punto de vista filosófico, desde el cual el dinamismo de la naturaleza le lleva a hablar de «la mente de Dios» sin basarse para nada en la revelación («teología sin teología», que dice él). Intuye así una cierta «conciencia» común a la mente humana y al dinamismo del cosmos. Ella, mediante las leyes, dirige necesariamente ese dinamismo hasta la emergencia de una vida capaz de entender esas leyes. Davies concluye con preguntas: «Querriamos saber por qué las leyes de la naturaleza son como son, y en particular por qué son tan ingeniosas y acertadas que habilitan a la materia y la energía para auto-organizarse de la manera sorprendente que he descrito, una manera que sugiere diseño o propósito («design or purpose») —en cierto sentido convenientemente modificado—. Para mí, eso apunta a un nivel de explicación más profundo que el de aceptar simplemente las leyes como un hecho bruto.

Si ese nivel más profundo puede legítimamente llamarse Dios, corresponde a otros decidirlo».

Estas cuestiones filosóficas sobre las leyes llevan directamente a implicaciones teológicas. George F. R. Ellis aborda «La teología del principio antrópico». Este principio reflexiona sobre el hecho de que la evolución biológica hasta niveles de vida intelectual humana («anthropos»), requiere, por ejemplo, una enorme complejidad química y una inmensa duración temporal en situación favorable. Y éstas no son posibles sin un «afinado ajuste» («fine tuning») de las constantes básicas que intervienen en las leyes físicas (por ejemplo, la relación entre las masas de electrón y protón, o entre las intensidades de las cuatro interacciones fundamentales). El principio antrópico débil (WAP) afirma que se da el afinado ajuste que «permite» la existencia de vida humana (¡al menos la nuestra!), y el principio antrópico fuerte (SAP) afirma un ajuste que «exige», en algún tiempo y lugar, tal vida inteligente. Ellis, desde su perspectiva teológica basada en el prólogo del evangelio de Juan y en comentarios de William Temple a este evangelio, introduce un nuevo principio antrópico cristiano (CAP): «El universo existe para que la humanidad (o, al menos, un conjunto de seres auto-conscientes y éticamente responsables) pueda existir» (página 386). Nótese que, desde esta perspectiva teológica, el «diseño» o «propósito» se convierte en explícita finalidad; no se argumenta ya la existencia del Diseñador, sino que se presupone. Pero, como dice Ellis, con tal principio cristiano «se responde a la cuestión de la existencia del universo y a la de la naturaleza de las leyes físicas» (ibidem).

Esta combinación de principios cosmológico-teológicos es analizada en detalle por Nancy Murphy (filósofa del CTNS de Berkeley). Murphy defiende la epistemología de los «programas de investigación científica» de Imre Lakatos, y la aplica a la teología, a la que considera además suprema en la jerarquía de las ciencias. Desde esa perspectiva epistemológica, analiza la aportación de Ellis como una implementación del programa teológico de Temple, que claramente le hace progresivo. No sólo se confirma con datos de otras ciencias, sino también con datos de la teología misma. Por ejemplo, el diseño explícito de seres dotados de libertad se articula con la existencia del pecado.

John Polkinghorne (físico de Cambridge) amplía así esta consideración sobre la libertad y el mal: «Es una intuición impor-



tante de la teología, que en el acto de la creación se entrega libertad al conjunto del cosmos para que sea y se haga a sí mismo. Yo he basado en ello una defensa del proceso libre («free-process») respecto al mal físico (enfermedad y catástrofe) totalmente análoga a la defensa del libre albedrío («free-will») respecto al mal moral (las decisiones equivocadas y pecaminosas de la humanidad). Dios no quiere ni la acción de un criminal ni la incidencia de un cáncer, pero permite que ambas ocurran en un mundo que Él ha dotado con la capacidad de ser él mismo» (págs. 445-446).

Polkinghorne ataca otro problema de las leyes de la naturaleza, el de su compatibilidad con la acción de Dios. Ya en la sección filosófica se plantea el problema del determinismo de las leyes y la libre acción de Dios. William Alston (filósofo de Siracusa, USA), pensando en el carácter cuántico de las leyes, llega a afirmar allí que «Dios quizá diseñó un universo que obrara según leyes probabilistas de forma que le dejaran espacio para entrar en el proceso como agente» (pág. 189). Pero a renglón seguido se arrepiente de haber recurrido a sistemas cuánticos y discute cómo los sistemas clásicos nunca son totalmente cerrados. Contra lo que creía Laplace, hoy vemos al universo como un sistema abierto, a su juicio, «altamente permeable al influjo divino» (página 191).

## La libre acción de Dios

Pensando en este mismo problema, William R. Stoeger dedica un capítulo a desmitificar nuestra concepción platonizante de las leyes. Para él, las leyes científicas son «elementos clave de modelos descriptivos, no prescriptivos, que sólo imperfectamente representan y explican las regularidades subyacentes de la realidad física» (pág. 232). Esos modelos son construcción humana. Las realidades subyacentes, «Dios las conoce desde dentro con todas sus conexiones y relaciones –incluyendo las que determinan... su fundamentación en Él–» (pág. 234). Stoeger pretende que esa «apreciación más realista del verdadero carácter de las leyes de la naturaleza... proporciona un contexto científico y filosófico más fecundo en el que discutir la acción de Dios en el mundo» (ibídem).

Keith Ward (teólogo de Oxford) concluye esta problemática en su capítulo sobre «Dios como principio de explicación cosmológica». Esa explicación última no es tanto nomológica, por leyes, como axiológica, por los valores de conciencia,

libertad, creatividad... que van apareciendo en el universo. El milagro no es una violación de las leyes (como decía Hume), sino una realización inflacionaria de esas leyes, para acelerar la implantación de los valores. «La moderna cosmología puede conducirnos a ver el cosmos físico como una totalidad emergente orientada hacia los valores, que es la solución óptima de un conjunto de condiciones de contorno sumamente ordenado y elegante... La ciencia moderna, habiendo surgido del contexto de fe cristiana, parece que está volviendo ahora a sus raíces, la comprensión del cosmos físico como expresión visible de la mente de Dios» (pág. 262).

El otro tema de gran actualidad es el del tiempo. Su actualidad le viene de las concepciones de tiempo sugeridas por la moderna cosmología, y de la reflexión teológica sobre la eternidad de Dios como temporal. Chris J. Isham y John Polkinghorne plantean claramente el primer aspecto, «el debate sobre el universo en bloque» («block universe»). Esta concepción de un mundo atemporalmente existente se opone a la de un mundo en devenir, como lo concibe una filosofía del proceso («process philosophy»). Los defensores del universo en bloque se inspiran en la cinemática relativista, que pone en pie de igualdad todos los sucesos espacio-temporales pasados y futuros, y excluye una simultaneidad absoluta, una barrera del ser presente que avance a través de ellos. Ni Dios mismo podría actuar en el presente teniendo en cuenta el pasado. Los oponentes a ese universo en bloque se basan más bien en una dinámica cuántica y aun caótica, en la que el resultado físico se obtiene a través de un proceso que define un tiempo interno. El proceso mismo de expansión del universo señala un referencial relativista privilegiado (el de la radiación de fondo cósmico). A un tal referencial podría acomodarse la acción de Dios. Por otra parte, el debate resulta que aunque esas diversas teorías científicas sugieran una u otra noción de tiempo, no las exigen. Cabe reinterpretarlas conceptualmente sin cambiarlas.

Robert J. Russell (teólogo del CTNS de Berkeley) estudia el significado teológico secundario que tiene la existencia de un instante inicial del universo ( $t=0$ ) dentro de la cosmología. La idea teológica de creación «ex nihilo» se refiere propiamente a un origen ontológico, no a uno histórico-empírico. Éste se da en el «big bang» ( $a=t=0$ ) de la cosmología estándar, y es una simple confirmación del programa de investigación teológica (en sentido lakatiano). Pero una cosmología cuántica, como la desarrollada por Hawking y otros, en la

que no existe instante inicial ( $t=0$ ), sino una duración finita e ilimitada, es para Russell conceptualmente mucho más enriquecedora. Ella permite intuir al teólogo, incluso al nivel histórico-empírico, una «creación finita sin comienzo».

Willem B. Drees (teólogo de Amsterdam) se interroga sobre «el realismo crítico temporal» («temporal critical realism»). Llama así a la posición, compartida por varios de sus dialogantes, en la que a una ontología de realismo crítico se añade la convicción de la realidad temporal del cosmos en evolución y del carácter temporal de la eternidad divina. Comparten además una epistemología de jerarquización de las ciencias bajo la teología. Tal postura armoniza bien la evolución cósmica a partir del «big bang» y Dios como explicación profunda de esa evolución. Pero Drees insiste en que el concepto de tiempo de las teorías relativistas, y más aún el de las teorías cuánticas de la gravedad (¡por problemáticas que sean!), no apoya el del realismo temporal. Drees sugiere complementar toda teología cosmológica con otros elementos platónicos y axiológicos.

## La temporalidad de Dios

El tema de la temporalidad de Dios es filosóficamente introducido por William Alston, en relación con la libertad humana: si esa libertad se toma en serio, parece que Dios ha de dirigir la historia con sucesivas decisiones en el tiempo. Pero los argumentos decisivos son teológico-bíblicos. John R. Lucas (filósofo de Oxford) los desarrolla en su capítulo sobre «la temporalidad de Dios». Dios no puede ser atemporal siendo personal y consciente, pues «ser consciente es darse cuenta del paso del tiempo». Y «si creemos que cuando Jesús rezaba «Abba», el Padre oía su oración y le respondía, tenemos que datar ese oír y ese responder en el mismo tiempo en que Jesús reza y recibe la respuesta» (pág.

236). Pero el tiempo, concredo con el mundo, «depende de Dios, no Dios del tiempo» (pág. 237). Keith Ward comienza presentando la concepción clásica atemporal de Dios, que resulta bien compatible con la visión del universo en bloque sugerido por la cinemática relativista. Pero hace ver cómo, al crear el espacio-tiempo, introduce nuevas relaciones temporales en el ser mismo de Dios. Y cómo su omnipotencia ha de ir tomando nuevas decisiones en correspondencia a las decisiones libres de los seres creados.

El fundamento último de esa temporalidad de Dios está en la manifestación de su realidad trinitaria. Así lo desarrolla Ted Peters (teólogo luterano de Berkeley) en su capítulo sobre «la Trinidad en el tiempo y más allá de él». Observa que «la eterna Trinidad inmanente incluye ya relacionabilidad y dinamismo» (pág. 263). Pero es la denominada «Trinidad económica», es decir, «la forma trinitaria por la que Dios se relaciona con el mundo» en la creación, la encarnación y la inspiración, la que claramente explicita esa realidad temporal de Dios. «Dios entra en el mundo mediante la encarnación de Jesucristo, tomando en la misma divinidad las limitaciones de la finitud temporal y espacial. Dios se hace un ser físico como los demás, sometido a las mismas leyes... Luego, como Espíritu, Dios continúa influyendo el curso de los sucesos en la historia. Este Espíritu, así nos lo promete la Escritura, tiene el poder de transformar este mundo, y lo hará así al final de los siglos...» (págs. 263-264).

El diálogo entre cosmología y teología ha resultado bien sugerente: naturaleza de las leyes y concepciones del tiempo, la acción divina a través de unas y otro, el dinamismo antrópico cristiano y la temporalidad trinitaria de Dios. Esperamos que no lo será menos el diálogo con la teología de los otros cuatro campos científicos proyectados: el caos y la complejidad, la biología evolutiva y molecular, la investigación cerebral, las teorías cuánticas de campos. □

---

## RESUMEN

*La obra, de la que se ocupa el profesor García Doncel, constituye un fruto maduro del diálogo teológico-científico de enorme actualidad, sobre todo en Norteamérica. Su tema científico central son las modernas cosmologías*

*cuánticas, las que intentan eliminar cuánticamente la discontinuidad inicial del «big bang», y su tema teológico se centra en la acción de Dios en el mundo; y para ello han colaborado quince especialistas en física, filosofía y teología.*

---

R. J. Russell, N. Murphy y C. J. Isham (eds.)

*Quantum Cosmology and the Laws of Nature: Scientific Perspectives on Divine Action*

Vatican Observatory Publications, Estado del Vaticano, y The Center for Theology and the Natural Sciences, Berkeley, California, 1993. 468 páginas.