

## VACUUM GENESIS Y EMERGENCIA ESPONTÁNEA DEL UNIVERSO DE LA NADA, EN REFERENCIA A LA NOCIÓN CLÁSICA DE CAUSALIDAD Y CREACIÓN *EX NIHILO*\*

VACUUM GENESIS AND SPONTANEOUS EMERGENCE  
OF THE UNIVERSE FROM NOTHING IN REFERENCE TO  
THE CLASSICAL NOTION OF CAUSALITY AND CREATION  
*EX NIHILO*

Mariusz Tabaczek, O.P.

*Universidad Pontificia Santo Tomás de Aquino (Angelicum), Roma*

**Resumen:** *El artículo aborda las reflexiones filosóficas y teológicas inspiradas por los modelos cosmológicos del origen del universo a partir del vacío cuántico (a través del efecto túnel) y a través de la aparición espontánea a partir de un estado inicial atemporal de no-ser. Se pone en cuestión la tesis, inspirada en estos modelos, sobre la cosmogénesis ex nihilo sin necesidad de un Dios creador. Sus presupuestos filosóficos y teológicos se comprueban por comparación con el pensamiento clásico de Aristóteles y el Aquinate. En conclusión, se argumenta que la cosmología física no es ni podrá nunca ser capaz de probar o refutar la afirmación de la creación del universo ex nihilo por Dios, debido a que el objeto de su investigación no es una nada absoluta (metafísicamente definida) –entendida como ausencia de algo– sino una nada meramente relativa, definida en términos del estado físico menos actualizado de la realidad ya existente.*

**Palabras clave:** *causalidad, creación ex nihilo, creación del universo por tunelización cuántica, modelo de Hartle-Hawking, niveles de abstracción en el conocimiento científico, estatus*

\* Traducción del inglés de Moisés Pérez Marcos.

*ontológico de las leyes de la naturaleza, estatus ontológico de la nada, potencia y acto, materia prima, cosmología cuántica.*

**Abstract:** *The article addresses philosophical and theological reflections inspired by the cosmological models of the origin of the universe from quantum vacuum (through quantum tunneling) and through a spontaneous emergence from an a-temporal initial state of nonbeing. A thesis about the possibility of cosmogenesis ex nihilo without the need of God the creator –inspired by these models– is put into question. Its philosophical and theological presuppositions are verified in reference to the classical thought of Aristotle and Aquinas. In conclusion, an argument is made that physical cosmology is not and will never be able to prove or disprove the claim about the creation of the universe by God ex nihilo, due to the fact that the object of its research is not an absolute (metaphysically defined) nothingness –understood as the absence of anything– but a merely relative nothingness, defined in terms of the least actualized physical state of (already existing) reality.*

**Keywords:** *causality, creation ex nihilo, creation of the universe through quantum tunneling, Hartle-Hawking model, levels of abstraction in scientific knowledge, ontological status of laws of nature, ontological status of nothingness, potency and act, prime matter, quantum cosmology.*

## 1. INTRODUCCIÓN

Recordando al célebre y fallecido físico Stephen Hawking y su contribución al desarrollo de la cosmología física, vale la pena volver a las tesis sobre metafísica y teología natural que formuló en algunas de sus publicaciones. Entre esas publicaciones merece especial atención el libro de divulgación científica titulado *El gran diseño*, escrito junto con Leonard Mlodinow. El libro comienza con una lista de preguntas importantes que la gente se ha planteado desde el comienzo de los tiempos:

¿Cómo podemos comprender el mundo en el que nos encontramos? ¿Cómo se comporta el universo? ¿Cuál es la naturaleza de la realidad? ¿De dónde viene todo esto? ¿Necesita el universo un creador?

Tras enumerar estas cuestiones, los autores añaden:

Tradicionalmente estas son cuestiones filosóficas, pero la filosofía está muerta. La filosofía no ha estado al día de los desarrollos modernos de la ciencia, particularmente de la física. Los científicos se han convertido en

los portadores de la antorcha del descubrimiento en nuestra búsqueda del conocimiento<sup>1</sup>.

A continuación, tras presentar un panorama de la historia del desarrollo de los modelos filosófico y científicos del universo, Hawking y Mlodinow, hacia el final del libro, comparan este conocimiento con la noción teísta de la creación *ex nihilo* por Dios. Afirman:

La creación espontánea es la razón de que exista algo en vez de nada, de por qué el universo existe, de por qué existimos nosotros. No es necesario invocar a Dios para que inicie el proceso y ponga el universo en marcha. Dado que la gravedad da forma al espacio y al tiempo, permite que el espacio-tiempo sea localmente estable pero globalmente inestable. A la escala de todo el universo, la energía positiva de la materia puede equilibrarse con la energía gravitatoria negativa, por lo que no existe ninguna restricción para la creación de universos enteros. Puesto que hay una ley como la de la gravedad, el universo puede crearse y se creará a sí mismo a partir de la nada<sup>2</sup>.

La perspectiva del físico teórico y promotor del ateísmo americano-canadiense Lawrence Krauss es similar. En su libro superventas *A Universe from Nothing*, escribe:

Así como Darwin, aunque sea a regañadientes, eliminó la necesidad de la intervención divina en la evolución del mundo moderno [...] nuestra comprensión actual del universo, su pasado y su futuro, hace más plausible que "algo" pueda surgir de la nada sin la necesidad de ninguna dirección divina<sup>3</sup>.

En el epílogo del libro de Krauss, Richard Dawkins sentencia con entusiasmo:

Incluso la última baza que le queda al teólogo, "¿Por qué hay algo en vez de nada?", se marchita ante sus ojos al leer estas páginas<sup>4</sup>.

La radicalidad de estos y otros argumentos del mismo tipo, formulados por algunos cosmólogos contemporáneos, provocó una respuesta por parte de la filosofía y la teología<sup>5</sup>. El propósito de este artículo es ofrecer una contribución a esa respuesta, basada en la tradición clásica aristotélico-tomista. El

<sup>1</sup> Stephen HAWKING and Leonard MLODINOW, *The Grand Design*, New York, Bantam, 2010, p. 5.

<sup>2</sup> *Ibid.*, p. 180.

<sup>3</sup> Lawrence M. KRAUSS, *A Universe from Nothing: Why There Is Something Rather than Nothing*, New York, Atria Books, 2012, p. 147.

<sup>4</sup> *Ibid.*, p. 191.

<sup>5</sup> Ver, p.e., Paul COPAN y William Lane CRAIG, *Creation out of Nothing: A Biblical, Philosophical, and Scientific Exploration*, Grand Rapids, Michigan, Baker Academic, 2004.

artículo tiene seis partes. La primera sección introduce brevemente los modelos cosmológicos de Vilenkin y Hartle-Hawking que inspiran el argumento de la posibilidad de un origen del universo *ex nihilo* sin la acción de un Dios creador. Las siguientes secciones, dos y tres, discuten el estatus ontológico de la nada y el de las leyes de la naturaleza que aparecen en esos modelos, y reinterpreta sus presuposiciones metafísicas a la luz de las categorías clásicas de potencia y acto. Tras señalar el hecho de que los modelos en cuestión no tratan con la nada absoluta en un sentido filosófico (metafísico), la siguiente sección, la cuarta, aborda el uso que hacen de las categorías de causalidad, azar y probabilidad. Las restantes secciones, quinta y sexta, reflexionan sobre los aspectos teológicos del debate sobre el origen del universo. La primera habla sobre la acción de Dios a través de los acontecimientos azarosos. La última compara los modelos de emergencia del universo de la nada relativa con el dogma cristiano de la creación divina *ex nihilo*. En conclusión –con base en los niveles de abstracción del Aquinate– se elabora un argumento en favor de una más cuidadosa distinción de los límites metodológicos e interpretativos de las divisiones entre los conocimientos humanos de la ciencia natural, la filosofía y la teología.

## 2. LA APARICIÓN DEL UNIVERSO *EX NIHILO* EN LA COSMOLOGÍA FÍSICA

Cuando hablan de la aparición de algo a partir de la nada sin la intervención de Dios, Hawking, Mlodinov y Kraus tienen en mente ciertas teorías (o hipótesis) cosmológicas. Su presentación requiere una breve introducción<sup>6</sup>.

Como señala Adam Hincks<sup>7</sup>, la teoría general de la relatividad –al ser un refinamiento de la teoría clásica de la gravedad– señala el hecho de que el espacio se expande a escala de todo el universo. Para describir con precisión la masa y la energía en este espacio, necesitamos hacer referencia a la mecánica cuántica. El problema es que en estados de elevada energía –que eran, por ejemplo, característicos del universo en la primera fase de su evolución (órdenes de magnitud que exceden la era de Plank, es decir,  $10^{-43}$  segundos después del Big Bang)– somos incapaces de describir la realidad si no es acudiendo a ambas, la relatividad general y a la mecánica cuántica. Una descripción así

<sup>6</sup> Mi presentación de los modelos cosmológicos de Vilenkin y Hartle-Hawking sigue la de Hincks (Adam D. HINCKS, "What Does Physical Cosmology Say about Creation from Nothing?" en Gary A. ANDERSON y Markus BOCKMUEHL (eds.), *Creation "Ex Nihilo": Origins, Development, Contemporary Challenges*, Notre Dame, University of Notre Dame Press, 2018) y Lennox (John C. LENNOX, *God and Stephen Hawking: Whose Design Is It Anyway?*, Oxford, Lion Books, 2011). Se basa también en una exposición más general de la cosmología contemporánea ofrecida en Stephen M. BARR, *Modern Physics and Ancient Faith*, Notre Dame, Ind., University of Notre Dame Press, 2003. Estoy en deuda con estos tres autores.

<sup>7</sup> Cf. Adam D. HINCKS, *op. cit.*, pp. 329, 334.

es necesaria debido al hecho de que con una gran densidad de materia y una gran curvatura del espacio-tiempo, los efectos de la gravedad al nivel cuántico no pueden ser dejados de lado o ignorados, como sí ocurre en el caso de bajas densidades de materia y pequeñas curvaturas del espacio-tiempo. Necesitamos una nueva teoría unificada, es decir, la teoría de la gravedad cuántica, que no ha sido aún desarrollada. En este contexto, nuestro conocimiento sobre los orígenes del universo es en gran medida especulativo.

A pesar de estas dificultades, algunos de los cosmólogos más orientados hacia la teoría tratan de sortear el problema de una densidad, masa y energía infinitas como la de la singularidad primordial (es decir, el punto del que surgió el universo conocido y observable) y evitar el postulado del Big Bang, que es crucial para el modelo estándar de la evolución del universo, y marca su comienzo. Al introducir el término “cosmología cuántica” intentan aplicar las herramientas de descripción propias de la mecánica cuántica al análisis de los orígenes del universo, aunque sea de forma solo provisional. Al mismo tiempo, aceptan dejar de lado muchos detalles que, según ellos, no tienen gran importancia en la descripción de los orígenes del universo conocido. El fruto de su reflexión son ciertas construcciones teóricas, es decir, modelos que –aunque sean estrictamente hablando inadecuados (muchos se refieren a ellos como “modelos de juguete”)– contribuyen algo a nuestra comprensión del origen y la evolución del universo. Al menos así lo afirman sus defensores.

La característica clave de los modelos que proponen es que no tienen que referirse al concepto de singularidad primordial (“el átomo primordial”) ni al Big Bang. Parece que una de las principales motivaciones de quienes los proponen y defienden es su escepticismo sobre una referencia común del modelo cosmológico estándar al argumento teísta de la creación *ex nihilo* del universo por Dios. Aunque esta conexión es, por supuesto, demasiado precipitada e injustificada, y los científicos en cuestión podrían estar sobreactuando. Stephen Barr describe su actitud como una forma de “teofobia”<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> Stephen M. BARR, *op. cit.*, p. 271. Entre los autores que relacionan el modelo cosmológico estándar con la *creatio ex nihilo*, encontramos, entre otros, a John D. Barrow y Frank J. Tipler, que afirman: “En esta singularidad, el tiempo y el espacio comenzaron a existir; literalmente, nada existía antes de la singularidad, así que, si el universo se originó en una singularidad tal, tendríamos verdaderamente una creación *ex nihilo*” (John D. BARROW y Frank J. TIPLER, *The Anthropic Cosmological Principle*. Oxford-New York, Oxford University Press, 1986, p. 442) El filósofo analítico Christian Baptist y el teólogo William Lane Craig afirman: “Este acontecimiento que marcó el comienzo del universo resulta aún más sorprendente cuando uno reflexiona sobre el hecho de que un estado de ‘densidad infinita’ es sinónimo de ‘nada’. No puede haber ningún objeto que posea una densidad infinita, ya que si tuviera algún tamaño podría aún ser incluso más denso. Por lo tanto, como ha señalado el astrónomo de Cambridge Fred Hoyle, la teoría del Big Bang requiere la creación de materia a partir de la nada. Esto se debe a que, a medida que se retrocede en el tiempo, se llega a un punto en el que, en palabras de Hoyle, el universo ‘se reduce a la nada más absoluta’”. (Fred HOYLE, *From Stonehenge to Modern Cosmology*, San Francisco, W.H. Freeman, 1972, p. 3). Así, lo que parece requerir el modelo del universo del Big Bang es que el universo comenzó a existir y fue creado a partir

### 2.1. El modelo de Vilenkin

Uno de los modelos citados es el propuesto por Alexander Vilenkin, que habla de la aparición del universo de la nada en un proceso conocido como efecto túnel (*quantum tunneling*)<sup>9</sup>. El efecto túnel en sí mismo es un fenómeno bastante conocido en el que un sistema determinado es capaz de cruzar una barrera energética específica a nivel cuántico, rompiendo así el principio de conservación de la energía definido clásicamente. Un ejemplo puede ser el llamado ciclo del protón, es decir, la reacción termonuclear por la que se forma el helio ( ${}^4\text{He}$ ) a partir de hidrógeno ( ${}^1\text{H}$ ) en el Sol<sup>10</sup>. Por naturaleza, los átomos de hidrógeno del sol no tienen suficiente energía para reaccionar. Sin embargo, a nivel cuántico existe una probabilidad mínima de que atraviesen la barrera de potencial eléctrico que lleva a que los átomos de hidrógeno se fusionen en un átomo de helio. En este tipo de reacciones, el principio de incertidumbre de Heisenberg permite que el principio de conservación de la energía sea violado por un breve periodo de tiempo<sup>11</sup>.

de la nada" (William Lane CRAIG, "The Existence of God and the Beginning of the Universe", en *Truth: A Journal of Modern Thought* 3 (1991) 85–96). Cabe añadir que, en el planteamiento de Hoyle, la suposición sobre la necesidad de que el mundo surja a partir de la nada se convierte en un argumento contra la verdad y la legitimidad de la teoría del Big Bang. Según Craig, la verdad de la teoría del Big Bang implica la verdad del concepto de *creatio ex nihilo*. La tendencia a una identificación demasiado apresurada e injustificada del Big Bang con la *creatio ex nihilo* puede verse en los comentarios que hizo Pío XII. En 1951 –refiriéndose a los logros de la cosmología moderna– el papa afirmó que "parece que la ciencia de hoy, retrocediendo de un salto millones de siglos, ha logrado ser testigo de aquel *Fiat Lux* cuando, a partir de la nada, estalló con la materia un mar de luz y de radiaciones, mientras las partículas de los elementos químicos se dividían y reunían en millones de galaxias" (*Acta Apostolicae Sedis* 44). Como respuesta a estas palabras del Santo Padre, el autor de la teoría del Big Bang, el sacerdote católico Georges Lemaître, en una charla pronunciada en la XI Conferencia Solvay en Bruselas en 1958, dijo que en su opinión la teoría del átomo primordial estaba completamente al margen de cualquier posición metafísica o religiosa. La teoría dejaba al materialista la libertad de rechazar la verdad sobre la existencia de un Ser trascendente, mientras que en el caso del creyente no permitía una referencia demasiado precipitada a Dios.

<sup>9</sup> Ver Alexander VILENKIN, "Creation of Universes from Nothing", en *Physics Letters B* 117 no. 1-2 (1982) 25-28. Su modelo se basa en gran medida en la descripción de la evolución cosmológica del universo, propuesta en 1973 por Edward P. Tryon. En dicha descripción se asumía por primera vez que el universo podía surgir del vacío cuántico, pero sin hacer referencia al efecto túnel (ver Edward P. TRYON, "Is the Universe a Vacuum Fluctuation?" en *Nature* 246, no. 5433 (1973) 396–97).

<sup>10</sup> Esta reacción, dependiendo de la temperatura, puede ocurrir en tres días, con la participación de varios intermediarios: deuterio  ${}^2\text{H}$ , helio  ${}^3\text{He}$ , berilio  ${}^7\text{Be}$ , berilio  ${}^8\text{Be}$ , litio  ${}^7\text{Li}$  y boro  ${}^8\text{B}$ .

<sup>11</sup> De la misma manera que en mecánica cuántica no somos capaces de determinar con exactitud la posición de una partícula elemental, podemos hablar de un principio de incertidumbre de la energía, que no está equilibrada en el efecto túnel de la mecánica cuántica. El efecto túnel tiene lugar en muchos sistemas del orden de magnitud de 1 a 3 nm. Al mismo tiempo, influye en muchos fenómenos macroscópicos. Por ejemplo, la biología cuántica indica que el efecto túnel de los electrones es crucial en las reacciones reductoras de la fotosíntesis, la respiración celular y la catálisis enzimática, mientras que el fenómeno túnel de protones subyace a las mutaciones espontáneas del ADN. Además, el mismo efecto túnel en electrones (que consiste en el paso de portadores de electricidad a través de una barrera muy fina de bajo voltaje) es

El ejemplo más interesante del efecto túnel para nosotros es la formación de partículas elementales en un vacío electrodinámico cuántico, es decir, en el estado de energía más bajo (estado básico o estado de vacío) del campo electromagnético descrito cuánticamente. La investigación en física cuántica muestra que en el nivel del vacío cuántico podemos observar la formación de pares de las llamadas partículas elementales virtuales (partículas y sus correspondientes antipartículas con la misma masa pero carga opuesta, como electrón y positrón, por ejemplo). Estas partículas se forman como resultado de fluctuaciones de energía en el campo cuántico. El principio de incertidumbre de Heisenberg nos dice que tales partículas elementales virtuales existen por un mínimo espacio de tiempo y luego vuelven a colapsar en el vacío cuántico<sup>12</sup>.

Vilenkin sugirió que los universos pueden surgir y desaparecer espontáneamente de forma similar a los pares de partículas elementales, salvo que, a diferencia de las partículas elementales que aparecen en el espacio y en el tiempo, el universo surgiría junto con el tiempo y el espacio a partir de un estado “inexistente”, es decir, un estado que no se puede describir con el tiempo y el espacio. Como ya se ha dicho, según el principio de incertidumbre de Heisenberg, el universo resultante desaparecería en un breve periodo de tiempo. Sin embargo, Vilenkin, basándose en sus cálculos, indica que existe una mínima probabilidad de que uno de esos efímeros universos pueda entrar en un proceso de inflación cósmica –es decir, una expansión rápida (estimada en un aumento del tamaño de  $10^{25}$  en menos de  $10^{-32}$  segundos)– adquiriendo así la forma del universo que conocemos.

La condición *sine qua non* para que esto ocurra sería tener un balance de cero energía en el universo que aparece, lo que –como argumenta Vilenkin– será posible si la energía de la materia que surge y la radiación asociada se equilibraran con la energía negativa asociada a la curvatura del espacio-tiempo resultante. Como en tal caso la energía neta sería igual a cero, el universo resultante podría sobrevivir sin colapsar en la nada inmediatamente tras haber surgido del vacío cuántico. Aunque la geometría de nuestro universo parece ser aproximadamente plana, es posible que sea el resultado de la inflación, que “estiró” el espacio hasta tal punto que su curvatura original –necesaria para que el balance energético sea cero– no puede ya ser observada. Por lo tanto, concluye Vilenkin, nuestro universo podría –de la forma descrita aquí– surgir de la nada.

utilizado en la construcción del diodo túnel, el más pequeño de los circuitos integrados conocido (que se utiliza, por ejemplo, en los teléfonos celulares modernos), o del microscopio de efecto túnel, que se ha convertido en la herramienta número uno de la nanotecnología, permitiendo obtener una imagen de la superficie de materiales conductores con una resolución de tan solo un átomo (0,001 nm).

<sup>12</sup> Ver Stephen BARR, *op. cit.*, pp. 272-274.

## 2.2. El modelo de Hartle-Hawking

Otro modelo cuántico bien conocido de la emergencia del universo a partir de la nada es el que fue propuesto por Hartle y Hawking. En referencia a la relación entre tiempo y espacio en la teoría de la relatividad general, y utilizando las herramientas de la mecánica cuántica, propusieron que en las fases tempranas de la existencia del universo el tiempo tenía una naturaleza diferente a la que tiene hoy, es decir, que era indistinguible de las dimensiones espaciales. En otras palabras, el tiempo más allá del umbral de la era de Planck deja de fluir, convirtiéndose en una dimensión (la cuarta) adicional al espacio. A la luz de esta propuesta, Hartle y Hawking encontraron que hablar del origen temporal del universo no tenía sentido. De esta manera, esperaban evitar las dificultades asociadas con la descripción de la singularidad inicial, incluyendo la cuestión de qué la precedía y cuál era la causa de su explosión (el Big Bang).

La creencia en un origen atemporal del universo se convirtió en la fuente de la famosa afirmación de Hartle y Hawking de que “el universo surgió espontáneamente de la nada” (al menos en cierto sentido) y no a partir de “algo” que pudiera ser descrito en un lenguaje clásico referido a las dimensiones espacial y temporal. En otras palabras, el universo tuvo un comienzo, pero ese comienzo no fue temporal sino espacial. Surgió de un estado inicial sin tiempo como resultado de la ley de la gravedad<sup>13</sup>.

Una característica importante del modelo de Hartle-Hawking es su uso de números complejos y su referencia al concepto de tiempo imaginario. El modelo en cuestión considera dicho tiempo tan real como el tiempo actual. John D. Barrow –físico teórico inglés, cosmólogo y profesor de matemáticas en la Universidad de Cambridge– admite que

los físicos han llevado a cabo a menudo este procedimiento de “cambiar el tiempo por el espacio” como un truco útil para resolver ciertos problemas en la mecánica cuántica ordinaria, aunque no imaginaban que el tiempo fuera realmente como el espacio. Al final del cálculo, simplemente hacen el cambalache de cambiar de nuevo a la interpretación habitual de que hay una dimensión del tiempo y tres [...] dimensiones del [...] espacio<sup>14</sup>.

La diferencia fundamental es que Hartle y Hawking no retroceden al tiempo real en su modelo. Si lo hicieran, entonces la singularidad inicial reaparecería. Esto es precisamente lo que quieren evitar a toda costa, ya que ven en ella

---

<sup>13</sup> Cf. James B. HARTLE y Stephen W. HAWKING, “Wave Function of the Universe”, en *Physical Review D* 28, no. 12 (1983) 2960–75.

<sup>14</sup> John D. BARROW, *New Theories of Everything: The Quest for Ultimate Explanation*, Oxford, Oxford University Press, 1991, pp. 66-67.



un potencial argumento para la causa trascendental del origen del universo. Hawking admite:

Solo si pudiésemos imaginar el universo en términos de un tiempo imaginario no habría singularidades [...] Sin embargo, cuando uno vuelve al tiempo real en el que vivimos, seguirán apareciendo las singularidades<sup>15</sup>.

Esta afirmación plantea la cuestión de hasta qué punto el modelo propuesto describe realmente el universo que conocemos, en el que la existencia del tiempo es comúnmente aceptada como una de sus dimensiones básicas. Parece que adoptarlo en la forma propuesta por Hartle y Hawking implica tomar partido por el operacionalismo y el instrumentalismo en el contexto del debate sobre la meta objetiva de la ciencia. Curiosamente, Hawking admite el carácter no realista e instrumentalista de su metodología de investigación:

Soy un positivista. [...] No exijo que una teoría se corresponda con la realidad porque no sé lo que es [la realidad]. [...] Adopto el punto de vista positivista de que una teoría física es sólo un modelo matemático y que no tiene sentido preguntarse si se corresponde con la realidad<sup>16</sup>.

Asimismo, como observa Michał Heller, el modelo de Hartle-Hawking es espacialmente cerrado, lo que evita el problema de la determinación de las condiciones de contorno, cuyo papel es crucial cuando se asume la infinitud espacial (esta es una característica del modelo cosmológico estándar que asume la singularidad inicial y el Big Bang)<sup>17</sup>. Sin embargo, aceptar el cierre espacial del universo –al igual que la multiplicación de la variable temporal  $t$  por una unidad imaginaria– es una suposición *ad hoc* que no sigue ninguno de los principios físicos generales. Es verdad que estas asunciones permiten a Hartle y Hawking conseguir un modelo cosmológico autocontenido, pero lo hacen a costa de una radical simplificación de la realidad, que puede tener un impacto significativo en el valor cognitivo del modelo en cuestión.

Sin embargo, Hawking pretende que el modelo que propuso con Hartle es más adecuado que el basado en el efecto túnel cuántico:

<sup>15</sup> Stephen HAWKING, *A Brief History of Time*, New York, Bantam Books, 1998, pp. 138-139.

<sup>16</sup> Stephen HAWKING y Roger PENROSE, *The Nature of Space and Time*, Princeton, NJ, Princeton University Press, 1996, p. 121. En otra ocasión Hawking hace una observación similar: “Yo [...] soy un positivista que cree que las teorías físicas son solo modelos matemáticos que construimos, y que no tiene sentido preguntarse si se corresponden con la realidad, solo si predicen las observaciones” (Stephen HAWKING, “The Objections of an Unashamed Positivist”, en Roger PENROSE et al., *The Large, the Small and the Human Mind*, editado por Malcolm Longair, Cambridge, Cambridge University Press, 2000, pp. 169.

<sup>17</sup> Michał HELLER, *Czy fizyka jest nauką humanistyczną*, Tarnów, Biblos, 1998, pp. 163-168.

[El universo] se crearía literalmente de la nada: no solo del vacío, sino de absolutamente nada, porque no hay nada fuera del universo<sup>18</sup>.

En otras palabras, como dice Hawking en el libro que ha escrito con Mlodinow, “puesto que hay una ley como la de la gravedad, el universo puede crearse y se creará a sí mismo de la nada”. Para explicar su origen no necesitamos referirnos a ningún otro principio o ley de la ciencia<sup>19</sup>.

### 2.3. *El argumento contra la causa transcendental de la creatio ex nihilo*

Los defensores de ambas teorías –es decir, la teoría de la aparición del universo a partir de la nada mediante el efecto túnel cuántico y la teoría que supone su origen atemporal a partir de un estado con una dimensión espacial adicional– argumentan que, gracias a los modelos que proponen, el comienzo del universo –su creación de la nada– se convierte en accesible para el análisis físico, haciendo innecesaria cualquier reflexión filosófica (metafísica) y teológica. En una entrevista para el programa de noticias de la ABC, Hawking dijo: “uno no puede demostrar que Dios no existe, pero la ciencia hace a Dios innecesario. [...] Las leyes de la física pueden explicar el universo sin necesidad de un creador”<sup>20</sup>.

Krauss considera que el análisis metafísico de conceptos como “nada” o “creación” no tiene sentido. Piensa que es “abstracto e inútil” en contraposición a los “esfuerzos útiles y operativos [de la física]”, Acusa a la teología de oscurantismo y de definir la nada con categorías que no pueden verificarse con el análisis empírico, es decir, “sin proporcionar ninguna definición del término basada en la evidencia empírica”<sup>21</sup>. Considera que el enfoque de las humanidades es erróneo, ya que “la ‘nada’ es tan física como el ‘algo’, especialmente si debe definirse como la ‘ausencia de algo’”<sup>22</sup>.

El conocido filósofo de la física (especializado en filosofía del tiempo) Quentin Smith, llevando los argumentos de Hawking y Krauss a su conclusión lógica, afirma que “el hecho es que la creencia más razonable es que

---

<sup>18</sup> Stephen HAWKING y Roger PENROSE, *op. cit.*, p. 83.

<sup>19</sup> Stephen HAWKING y Leonard MLODINOW, *op. cit.*, p. 219.

<sup>20</sup> Nick WATT y Stephen HAWKING, *Science Makes God Unnecessary*, ABC News, 2010-09-07, <https://abcnews.go.com/GMA/stephen-hawking-science-makes-god-unnecessary/story?id=11571150> (consultado 4-11-2019).

<sup>21</sup> Lawrence KRAUSS, *op. cit.*, p. xvi.

<sup>22</sup> *IBID.*, p. xiv. En otro lugar, refiriéndose a Steven Weinberg, Krauss afirma que “la ciencia [...] no hace imposible creer en Dios, pero sí hace posible no creer en Dios. Sin la ciencia, todo es un milagro. Con la ciencia, queda la posibilidad de que nada lo sea. En este caso, la creencia religiosa se hace cada vez menos necesaria, y también cada vez menos relevante” (Lawrence KRAUSS, *op. cit.*, p. 183). Hincks señala, con acierto, que la postura de Krauss es un ejemplo radical de cientificismo y reduccionismo. Cf. Adam D. HINCKS, *op. cit.*, p. 337.

podemos venir de la nada, mediante la nada y por nada"<sup>23</sup>. Smith piensa que, en vez de asumir la existencia de la causa del universo, "deberíamos reconocer nuestro fundamento en la nada y sentir asombro ante el hecho maravilloso de que tenemos la oportunidad de participar brevemente en este increíble rayo de sol que interrumpe sin razón alguna el reino del no ser"<sup>24</sup>.

### 3. EL ESTATUS ONTOLÓGICO DE LA NADA Y DE LAS LEYES DE LA NATURALEZA

Responder a los postulados metafísicos y teológicos de los cosmólogos contemporáneos requiere centrarse en dos cuestiones que parecen ser centrales en sus argumentos: (1) el estatus ontológico de la nada y (2) el de las leyes de la naturaleza.

#### 3.1. La nada

En las citadas afirmaciones de los cosmólogos aparece con mucha frecuencia la categoría de "nada". Smith se refiere además a los conceptos de "nada" y "no ser". Tratando de responder a la cuestión sobre la naturaleza de la "nada" en la mecánica cuántica, Vilenkin admite abiertamente que:

El estado de la "nada" no puede ser identificado con el de la nada absoluta. El efecto túnel es descrito por las leyes de la mecánica cuántica, y entonces la "nada" debe estar sometida a dichas leyes. Las leyes de la física deben haber existido, aun cuando no hubiera universo<sup>25</sup>.

<sup>23</sup> Craig William LANE y Quentin SMITH, *Theism, Atheism, and Big Bang Cosmology*, Oxford, Clarendon Press, 1993, p. 135.

<sup>24</sup> William Craig LANE y Quentin SMITH, *op. cit.*, p. 135. Merece la pena añadir, que la actitud de Hawking, Mlodinow y Krauss hacia la filosofía (su enfoque de la teología es más o menos el mismo), se opone a la de Albert Einstein, que en una carta inédita a Robert A. Thornton, fechada el 7 de diciembre de 1944, escribió: "Estoy totalmente de acuerdo con usted sobre la importancia y el valor educativo de la metodología, así como la de la historia y la filosofía de la ciencia. Hoy en día mucha gente, e incluso científicos profesionales, me parecen como alguien que ha visto miles de árboles, pero nunca ha visto el bosque. Un conocimiento del trasfondo histórico y filosófico da ese tipo de independencia de los prejuicios de la propia generación de la que adolecen la mayoría de los científicos. Este tipo de independencia, creada por la perspectiva filosófica, es, en mi opinión, la marca que distingue entre un mero artesano o especialista y un verdadero buscador de la verdad" (Albert EINSTEIN, "A. Einstein to R. A. Thornton, unpublished letter dated 7 December 1944 (EA 6-574)", en *Einstein Archive*, Hebrew University, Jerusalem. Citado por Don HOWARD, "Albert Einstein as Philosopher of Science", en *Physics Today*, (Dec. 2005) p. 34.

<sup>25</sup> Alexander VILENKIN, *Many Worlds in One: The Search for Other Universes*, New York, Hill and Wang, 2007, p. 181.

Stephen Barr –en la misma línea– señala que en el concepto de creación del universo por el efecto túnel estamos tratando con un sistema en el que todas las “partes” reales y posibles obedecen a ciertas leyes de la electrodinámica cuántica. Este sistema posee un estado “sin” el universo y un estado “con” el universo. Por tanto, el sistema como tal no puede ser idéntico a la nada<sup>26</sup>. Su posición al respecto coincide con la reflexión de Joseph Silk, quien señala que

la teoría cuántica afirma que un vacío, incluso el más perfecto y desprovisto de materia, no está realmente vacío. El vacío cuántico puede representarse, más bien, como un mar de [pares de] partículas que aparecen y desaparecen continuamente, y que se manifiestan en lo que parece ser un alboroto de partículas que es muy distinto de sus movimientos térmicos. Estas partículas son “virtuales” en contraposición a las partículas reales. [...] En cualquier instante dado, el vacío está lleno de tales pares virtuales, que dejan tras de sí su marca, afectando a los niveles de energía de los átomos<sup>27</sup>.

Así mismo, el modelo propuesto por Hartle y Hawking, aunque introduce la categoría de “literalmente nada”, define la nada en sentido relativo como nada “al menos en cierto sentido”, una realidad que no puede describirse en términos de las categorías clásicas de espacio y tiempo. Krauss señala que la “nada” de la que hablan los cosmólogos no es tanto un espacio vacío (idéntico al “estado de vacío cuántico”) sino la no existencia del espacio y el tiempo mismos. Trata de hacer frente a la objeción de que la existencia de las leyes de la naturaleza en la “nada” inicial –como la fuente del “potencial de la creación”– sugiere que no se trata de una nada absoluta. Argumenta que “quizá las propias leyes surgieron también espontáneamente”. En respuesta al argumento filosófico y teológico hecho por sus adversarios de que “si hay un ‘potencial’ para que algo emerja, entonces no se trata de un estado de verdadera nada”, dice con frustración que

sería una argucia semántica afirmar que la regresión potencialmente infinita se evita porque Dios existe fuera de la naturaleza y, por lo tanto, el mismo “potencial” para la existencia no sería una parte de la nada de la cual surgió la existencia<sup>28</sup>.

<sup>26</sup> Barr señala que podemos imaginar un sistema cuántico en el que los universos emergentes tienen siete dimensiones en vez de tres (suponiendo que nuestro universo tenga tres dimensiones espaciales). De acuerdo con él, el estado de un sistema “sin” un universo de siete dimensiones será matemáticamente diferente del estado de un sistema “sin” un universo de tres dimensiones, lo que sería crucial para la posibilidad de un universo con cierto número de dimensiones. Y lo que es más importante, “si uno puede hablar de diferentes tipos de estados de no-universo [...] claramente uno no está hablando de “nada” (Stephen BARR, *op. cit.*, pp. 276-77).

<sup>27</sup> Joseph SILK, *On the Shores of the Unknown: A Short History of the Universe*, Cambridge, Cambridge University Press, 2005, p. 62.

<sup>28</sup> Lawrence KRAUSS, *op. cit.*, p. xv.

En otro lugar, tratando de responder a la cuestión “qué es lo que fijó, si es que lo hizo, las reglas que gobernaron tal creación [la creación *ex nihilo* sin Dios]”, Krauss añade que quizás hay “una nada más fundamental”, esto es, un paisaje preexistente de potenciales teorías físicas, como es, por ejemplo, el de la teoría del multiverso<sup>29</sup>.

En el contexto de todas estas afirmaciones e ideas, parece obvio que la nada definida por los cosmólogos físicos no es la misma que la nada definida filosóficamente en el concepto de *creatio ex nihilo* como la ausencia absoluta de cualquier cosa. De un modo u otro, de manera más o menos directa, parecen reconocerlo.

### 3.2. Las leyes de la naturaleza

El segundo asunto importante es el del estatus ontológico de las leyes de la naturaleza. James Lennox, comentando las tesis de Hawking y Mlodinow de que “porque hay una ley como la de la gravedad, el universo puede crearse y se creará a sí mismo de la nada”, dice:

Hawking asume, por lo tanto, que la ley de la gravedad existe. Uno presume también que cree que la gravedad en sí misma existe, por la simple razón de que una ley matemática abstracta por sí misma sería vacía sin nada que describir [...]. La gravedad o la ley de la gravedad no es “nada”<sup>30</sup>.

La afirmación de Lennox señala que la existencia de las leyes de la naturaleza presupone la existencia de la naturaleza. Si reconocemos –con la mayor parte de los filósofos de la ciencia– que las leyes de la naturaleza son más bien descriptivas y no causales (es decir, prescriptivas), su existencia requiere la realidad que describen. Por lo tanto, las afirmaciones de Krauss y Mlodinow sobre la existencia de las leyes de la naturaleza junto con la simultánea no existencia del universo, y su definición de nada como la presencia de las leyes de la naturaleza en ausencia del espacio y del tiempo, parece ser un error categorial<sup>31</sup>.

<sup>29</sup> Cf. *Ibid.*, p. 174. Cabe destacar que Krauss, refiriéndose a Franz Wilczek, habla de que “la nada produce un Big Bang”, y añade que la “nada” a la que se refiere la teoría de la gravedad cuántica es “inestable” (cf. *IBID.*, CAPÍTULO 10). Esta falta de precaución a la hora de elegir los términos para describir la nada hace a Krauss vulnerable a la acusación de estar cosificándola y asignándole un potencial causal.

<sup>30</sup> John C. LENNOX, *op. cit.*, p. 29.

<sup>31</sup> El físico y teólogo William Stoeger subrayó en numerosas ocasiones que las leyes de la naturaleza son descripciones epistemológicas más que prescripciones ontológicas: “Aunque las leyes de la naturaleza revelan y describen patrones fundamentales de comportamiento y las regularidades del mundo, no podemos considerarlas como la fuente de dichas regularidades, y mucho menos atribuirles la necesidad física que esas regularidades parecen manifestar. Tampoco podemos atribuirles una existencia independiente de la realidad cuyo

Lo mismo es cierto del teorema de Hawking y Mlodinow sobre la relación entre la ley de la gravedad y la auto-creación del universo. Esta tesis sugiere un tipo de relación causal entre las leyes de la naturaleza y la formación del universo. Aunque no especifican dicha relación, esta parece introducir (o presuponer) una naturaleza causal (prescriptiva) de las leyes de la naturaleza. Más aún, si dicha relación fuese real, no podríamos hablar de la auto-creación del universo, pues habría tenido una causa externa, es decir, las leyes de la naturaleza<sup>32</sup>.

#### 4. LOS MODELOS COSMOLÓGICOS EN EL CONTEXTO DE LAS CATEGORÍAS METAFÍSICAS DE POTENCIA Y ACTO

Al analizar los modelos de la cosmología física en el contexto de la tradición clásica de la filosofía aristotélico-tomista, se puede apreciar que es posible interpretar sus principales supuestos en relación con las categorías clave y complementarias de potencia y acto. Evitando la simple e ingenua yuxtaposición o identificación de los conceptos físicos y metafísicos, uno se puede arriesgar afirmando que los modelos cosmológicos que hemos discutido apuntan hacia el papel importante del principio de potencia, que subyace a todos los cambios y procesos físicos. Además, su lógica revela la creencia de sus autores en que lo que nos ocupa al principio del universo es, en cierto sentido, potencia pura, es decir, potencia no actualizada. Parece que este es el sentido de la categoría de “nada” a la que se refieren estos modelos. Al mismo tiempo, la dificultad recurrente para determinar el estatus ontológico de la nada en los modelos cosmológicos mencionados –que lleva inevitablemente a sus defensores a referirse a algo ya existente– parece indicar la imposibilidad de definir la potencia sin referencia a la actualidad (es decir, algún nivel, aunque sea mínimo y primordial, de actualización del principio de potencialidad).

Relacionando estas consideraciones con el concepto de potencia y acto en Aristóteles y el Aquinate, observamos que la potencia es definida por ellos como una de las cuatro causas que subyacen a todo ser material contingente. Aristóteles la define como una causa material, entendida no tanto como una cosa empíricamente verificable (como el bronce o la plata, etc., clasificadas por los escolásticos como materia segunda) sino un principio metafísico de

comportamiento describen. Por el contrario, sostengo que son descripciones abstractas imperfectas de los fenómenos físicos, no prescripciones que dictan o imponen un comportamiento. Por lo tanto, una interpretación platónica de las leyes no está justificada” (William R. STOEGER, “Contemporary Physics and the Ontological Status of the Laws of Nature”, en Robert J. RUSSELL, Philip CLAYTON, Kirk WEGTER-McNELLY y John POLKINGHORNE (eds.), *Quantum Mechanics: Scientific Perspectives on Divine Action*, Berkeley, CA, Vatican Observatory & Center for Theology and the Natural Sciences, 2001, p. 208).

<sup>32</sup> Lennox menciona en su libro la afirmación de Wittgenstein, que dice que el “engaño del modernismo” es la creencia de que las leyes nos explican el mundo, cuando todo lo que hacen es describir sus regularidades estructurales.

potencialidad que subyace a todo ser y a todo cambio en la naturaleza. La denomina materia prima (πρώτη ὕλη, *prōtē hylē*), es decir, el sustrato más básico (πρώτον ὑποκείμενον, *prōton hypokeimenon*). Tal comprensión de la causa material se hace evidente a la luz de una serie de pasajes de las obras de Aristóteles, como aquel en el libro VII de la *Metafísica*, donde afirma: “Por materia entiendo lo que por sí mismo no es una cosa particular, ni una cantidad determinada, ni está asignada a ninguna otra de las categorías por las que se determina el ser”<sup>33</sup>. En este contexto es incluso más útil la explicación del Aquinate, que se encuentra en su *De principiis naturae*, donde leemos:

Pues, aunque el bronce es la materia con respecto a la estatua, el bronce a su vez se compone de materia y forma. Por lo tanto, el bronce no se llama materia prima, aun cuando tenga materia. Sin embargo, aquella materia que es comprendida sin ninguna forma y privación, sino que más bien está sujeta a la forma y a la privación, se llama materia prima por el hecho de que no hay otra materia antes que ella. A esto también se le llama *hyle*<sup>34</sup>.

En cuanto a la categoría de acto, Aristóteles, seguido por el Aquinate, la describe como la segunda de las cuatro causas, la causa formal (o causa sustancial). Aunque Aristóteles –en las listas más conocidas de las cuatro causas tanto en la *Física* como en la *Metafísica*– usa para la forma los términos griegos εἶδος (*eidos*) y μορφή (*morphē*), que pueden traducirse como “la forma externa y visible de una persona u objeto” y forma (externa), en el centro de su definición de forma encontramos otros dos términos: ὁ λόγος τοῦ τί ἦν εἶναι (*ho logos tou ti ēn einai*), que R. K. Gaye traduce como “la declaración [statement] de la esencia”, y W. D. Ross como “la definición de la esencia”, y παράδειγμα (*paradeigma*), traducido como “arquetipo”, “modelo”, “patrón” o “características de la clase”<sup>35</sup>. Ambas expresiones indican que la causa formal no es solo

<sup>33</sup> *Metaph.* VII, 3 [1029a 21-22].

<sup>34</sup> *De prin. nat.* II. Sobre la interpretación que hace el Aquinate del concepto de materia prima, véase además John F. WIPPEL, *The Metaphysical Thought of Thomas Aquinas: From Finite Being to Uncreated Being*, Washington D.C., Catholic University of America Press, 2000. Señala (pp. 312-13) que en los siglos XIII y XIV los representantes de la escuela franciscana de la Provincia de Inglaterra (John Pecham, Richard of Middletown, William of Ware, John Duns Scotus y William Ockham) se inclinaban por decir que la materia prima tenía cierto grado de actualidad, lo que consideraban necesario para apoyar la tesis de que Dios podía mantenerla en la existencia como no actualizada por ninguna forma sustancial. Parece que esta posición también fue apoyada indirectamente por Buenaventura. Muchos fragmentos del corpus de las obras del Aquinate prueban que se opuso radicalmente a esta idea (ver, por ejemplo, *Suma de Teología* (en adelante *ST*) I, 7, 2, ad 3; *ST* I, 44, 2, ad 3; *ST* I, 66, 1, co.). De acuerdo con él, la materia prima es pura potencialidad que existe solo como formada (actualizada) por alguna forma sustancial. Conviene recordar que el nivel elemental de actualización de la materia prima, tal y como la entienden los representantes de la escuela franciscana, fue comprendido ciertamente como algo todavía lejano al estatus de los objetos físicos disponibles para nuestra percepción sensorial.

<sup>35</sup> Ver ARISTÓTELES, *Phys.* 2.3.194b26; *Metaph.* 5.2.1013a27.

responsable de un rasgo externo o de una figura geométrica. Más bien debería definirse como un principio metafísico que actualiza la materia prima en una sustancia determinada<sup>36</sup>.

Curiosamente, a propósito de la categoría de potencia entendida como materia prima, el Aquinate afirma que por sí misma no es accesible para nuestra cognición, sino solo como actualizada por el principio metafísico de actualidad, como una forma sustancial de algún tipo<sup>37</sup>. La unidad de los dos principios es denominada habitualmente como unidad hilemórfica –ύλη (*hylē*) + μορφή (*morphē*). El Aquinate añade que los dos principios, como causas de las entidades materiales, están relacionados entre sí: “la forma es una causa de la materia en la medida en que da el ser actual a la materia, y la materia es una causa de la forma en la medida en que sustenta la forma en el ser” (*In metaph.* V, lect. 2 [§ 775])<sup>38</sup>. Además, el Aquinate ofrece una importante contribución a la posición de Aristóteles, afirmando que la forma sustancial no viene de fuera, sino que se deduce (del latín *educere*) a partir de la potencialidad de la materia prima. Esta explicación le permite hablar sobre la disposición propia de la materia prima como necesaria para ser actualizada por una determinada forma sustancial<sup>39</sup>.

A la luz de las consideraciones filosóficas aquí expuestas, resulta evidente que la cosmología moderna –más que cualquier otra rama de la ciencia natural– llama nuestra atención sobre el principio de potencialidad, que subyace a los cambios que tienen lugar en el principio del universo. Los conceptos de vacío cuántico y de nada atemporal relativamente definida parecen apuntar a una realidad que es lo más cercana posible a la potencia pura, a una realidad que es casi pura potencialidad.

#### 4.1. Causalidad, azar y probabilidad

Otra cuestión metafísica que debe ser discutida es el contexto de los modelos cosmológicos propuestos por Vilenkin, Hartle y Hawking, es el carácter

<sup>36</sup> Ver David Bostock, *Space, Time, Matter, and Form: Essays on Aristotle's Physics*, Oxford, New York, Oxford University Press, 2006, pp. 19-102. Bostock ofrece un detallado análisis de varias definiciones de la forma en los textos de Aristóteles. Incluso si estuviese justificado identificar la forma con la figura, con la proporción, con el principio de la finalidad interna de un ser, con el principio de su actividad causal, con el estado final hacia el que tiende, o con su esencia, el primer y más importante significado de la forma es el de principio de actualidad que hace que un ente dado sea lo que es.

<sup>37</sup> Ver *De prin. nat.* II; *ST I*, 66, 1, ad 3. Tomás se refiere aquí a *Phys.* I, 7 (191b 8-12), donde se dice que conocemos la materia prima solo por analogía, esto es, en el análisis especulativo de las entidades materiales.

<sup>38</sup> Ver además *Metaph.* VIII, 6 (1045b 18-21).

<sup>39</sup> Ver *Quaestiones disputatae de potentia Dei* 3, 4, ad 7; 5, 1, co.; *Quaestio disputata de anima* 9, co.; *Summa contra gentiles* (en adelante SCG) III, 22, 7.



supuestamente espontaneo de la emergencia del universo, ya sea a partir del vacío cuántico o de la “nada” (entendida como nada relativa)<sup>40</sup>. Es precisamente la tesis de la espontaneidad la que se convierte en una premisa decisiva en el argumento de la redundancia de cualquier causa natural y/o sobrenatural en el origen de todo lo que existe. Al contraponer el principio aristotélico de causalidad (es decir, la afirmación de que en la naturaleza no hay ningún cambio que ocurra sin una causa) y el carácter espontáneo y probabilístico (estadístico) de los fenómenos al nivel cuántico, estos autores parecen estar diciendo que aquí tenemos dos visiones inconmensurables de la realidad. Sin embargo, un análisis de los conceptos clave sobre esta cuestión –incluyendo los de causalidad, azar y probabilidad– nos permite concluir que, en contra de lo que parece, ambas perspectivas de la realidad no son radicalmente desproporcionadas ni completamente contradictorias.

#### 4.2. Causalidad

Por lo que respecta a la causalidad, hay que señalar que el enfoque clásico no se limita a la *causa efficiens* empíricamente verificable, definida en referencia a los cambios físicos de masa y energía. Por el contrario, se entiende como el principio de la explicación racional de la estabilidad y la mutabilidad de los seres contingentes. Se trata, pues, de una categoría metafísica<sup>41</sup>. Por lo tanto, en opinión de Aristóteles y de los comentaristas de su pensamiento, la causalidad eficiente está intrínsecamente relacionada o se deriva de los otros tres

<sup>40</sup> Cabe señalar que tanto la cita del libro de Hawking y Mlodinow mencionada en la introducción como los argumentos desarrollados por Krauss utilizan las categorías de “creación”, “creación espontánea” y “auto-creación”. Sin embargo, su uso de la categoría de “creación” es inadecuado desde el momento en que, como término tradicional de la teología, presupone la existencia de un Creador (una causa externa). Por lo tanto, sobre lo que los cosmólogos contemporáneos están hablando es sobre auto-determinación, auto-constitución o auto-formación espontánea del universo, más que de su “auto-creación”. La introducción de las categorías de “creación espontánea” y “auto-creación” es un claro ejemplo de transgresión de los límites de su ciencia.

<sup>41</sup> La noción de causalidad, reducida en los tiempos modernos a una acción eficiente físicamente definida, cuestionada luego por el empirismo de Locke, Berkeley y Hume y rechazada por los defensores del manifiesto filosófico de los miembros del Círculo de Viena, se ha convertido recientemente en sujeto de un análisis en profundidad en el terreno de intersección entre la filosofía y las ciencias naturales. Ver, por ejemplo Helen BEEBEE, Christopher HITCHCOCK y Peter Charles MENZIES (eds.), *The Oxford Handbook of Causation*, Oxford and New York, Oxford University Press, 2009. Entre los filósofos de la ciencia, encontramos aquellos que tratan de superar el enfoque reduccionista a la hora de definir las categorías que determinan la naturaleza de las cosas y sus disposiciones. Su enfoque se basa en el trabajo de Mario Bunge, que hacia 1959, en su libro *Causality and Modern Science*, sugirió que la determinación causal (que él entendió en términos de acción física eficiente) es solo un tipo de determinación entre muchos otros. Además, mencionó la autodeterminación cuantitativa, la interacción, la mecánica, la estadística, la estructural (o totalizadora), la teleológica y la dialéctica, diciendo que la lista que proponía no era definitiva (ver Mario BUNGE, *Causality and Modern Science*, New York, Dover, 1979, pp. 17-30).

principios de causalidad que parecen ser fundamentales para la descripción de todos los fenómenos del mundo. Los dos primeros son –como ya dijimos antes– las causas material y formal (*causa materialis* y *causa formalis*). Comprendidos como dos principios complementarios de potencia y acto, especifican la naturaleza o “esencia” de un ente contingente cualquiera. En otras palabras, son decisivos para que sea lo que es, al fundamentar sus propiedades y poderes activos y pasivos, incluyendo aquellos que se manifiestan en su actividad causal eficiente. Este aspecto de las cosas materiales –es decir, el fundamento mismo de su unidad e identidad– suele darse por sentado y se considera que no requiere más reflexión en la ciencia natural. Aunque esta actitud podría ser comprensible a la vista de su metodología y objetivos, desde el punto de vista filosófico sería profundamente insuficiente.

El tercer tipo de causalidad importante para la acción eficiente de los entes materiales es la causalidad final (*causa finalis*), que se define no como la acción de algún hecho o realidad desde el futuro sobre el presente, sino más bien como una inclinación natural (“esfuerzo”) de cada ser hacia la actualización plena y completa de su naturaleza y disposiciones. Como tal, no se limita a los seres intelectuales (humanos). Es, más bien, una de las causas fundamentales que explican el modo de ser, actuar y reaccionar de todas las cosas, animadas e inanimadas. De ahí que Aristóteles enfatice que “es absurdo suponer que la finalidad no está presente porque no observamos al agente deliberando”<sup>42</sup>. Como tal, la teleología (del griego τέλος, *telos*), fundamenta la direccionalidad de la causalidad eficiente de los entes materiales, que es la fuente de la regularidad y el orden en la naturaleza<sup>43</sup>.

Aplicando la noción clásica de causalidad a los modelos mencionados de “génesis cuántico” y emergencia espontánea del universo a partir de la nada (relativa), hay que decir que el hecho de que estos acontecimientos no parezcan tener una causa eficiente medible, física y verificable no significa que no tengan una causa en absoluto en referencia a un enfoque más complejo y metafísico de la causación. De hecho, considerando una vez más el punto de partida de ambos escenarios del origen del universo, nos damos cuenta de que presuponen la realidad de un estado físico realmente existente, definido por los cosmólogos como un vacío cuántico, o nada relativa (nada “al menos en cierto sentido”). Se trata de estados de la realidad física (empírica) que –desde el punto de vista metafísico– deben tener una naturaleza propia que fundamente el poder de un

<sup>42</sup> *Phys.* II, 8 [199b 26-27].

<sup>43</sup> Para más sobre la visión clásica de la teleología ver *Phys.* II, 3 (194b 32-195a 2); *Metaph.* V, 2 (1013a 32-1013b 3); *De part. an.* III, 2 (663b 12-14); IV, 5 (679a 25-30); *De gen. An.* II, 4 (739b 27-31); III, 4 (755a 17-30). Hay que mencionar que en la comprensión de la causa final de Aristóteles hay un aspecto normativo, es decir, está relacionada con el bien propio de cada entidad concreta (ver *Metaph.* XII, 10 [1075a 12-22]). Sobre este asunto ver también Mark BENDAU, “Where’s the Good in Teleology?”, en *Philosophy and Phenomenological Research* 52, no. 4 (1992) 781-806.

efecto túnel espontáneo o la emergencia de un universo a partir de ellos. En otras palabras, no habría efecto túnel o emergencia espontánea del universo si el vacío cuántico o la “nada relativa” no fuesen lo que son.

Hay que añadir que, en su análisis de las causas próximas de los fenómenos naturales, la metafísica clásica aristotélico-tomista –en contra de una opinión común, pero superficial– no excluye la posibilidad de cambios espontáneos sin la influencia de una causa eficiente externa. Analizando el concepto de movimiento (que entiende en sentido amplio, como cualquier tipo de cambio) el Aquinate afirma que

todo lo que se mueve o es movido por sí mismo o por accidente [es decir, se pone en movimiento (cambia) por el movimiento (la acción) de algún otro ser]. Si se mueve por sí mismo, entonces es movido bien violentamente, bien por naturaleza; si es por naturaleza, entonces lo hace por un movimiento intrínseco, como el animal, o extrínseco, como los cuerpos pesados y ligeros<sup>44</sup>.

Podemos extender el ejemplo del Aquinate sobre el movimiento espontáneo de un ente vivo a los cambios en la realidad física (inanimada), incluyendo el efecto túnel espontáneo o el surgimiento del universo a partir de un no ser (relativo). Una vez más, pueden ser comprendidos como manifestaciones de los poderes intrínsecos de una realidad física primordial, que sin embargo posee su propia naturaleza y teleología<sup>45</sup>.

#### 4.3. Azar y probabilidad

El carácter espontáneo (aleatorio o fortuito) de los fenómenos al nivel cuántico del análisis de la realidad y su descripción científica en referencia a la teoría de la probabilidad son a menudo opuestos a una explicación de la naturaleza de las cosas y su actividad y reactividad basada en la distinción clásica de las cuatro causas. En otras palabras, se piensa que la explicación causal es inadecuada en el contexto del presunto carácter a-causal de los acontecimientos cuánticos. Sin embargo, un examen más minucioso de los aspectos filosóficos del azar y la probabilidad, a la luz de la metafísica clásica, muestra que

<sup>44</sup> SCG I, 13, no. 8. Un movimiento espontáneo, tanto de una cosa animada como inanimada tiene ciertamente para el Aquinate una causa remota, es decir, respectivamente, “la causa generadora y la causa que quita los impedimentos” (SCG I, 13, no. 8). Sin embargo, esto no cambia el hecho de que pueda actualizarse sin una causa eficiente próxima.

<sup>45</sup> Naturalmente, tanto Aristóteles como el Aquinate no limitan su análisis a las causas próximas. Por el contrario, al preguntarse por la causa de la naturaleza de todo ser contingente, siguen el camino que asciende en la cadena de causas contingentes próximas y remotas (eficientes y no eficientes) hasta llegar la causa primera. La misma estrategia puede aplicarse a los modelos cosmológicos aquí analizados. Evidentemente, la cuestión de la existencia y la naturaleza de la causa primera rebasa el marco y la metodología de las ciencias naturales, convirtiéndose en objeto de la metafísica y de la teología.

no contradicen la explicación causal. Al contrario, carecerían de fundamento metafísico si no existiera la causalidad.

A propósito de la teoría de la probabilidad, Michael Heller señala con razón que en esencia nos permite –al menos hasta cierto punto– “domesticar” el azar y la aleatoriedad<sup>46</sup>. En otras palabras, ofrece una herramienta matemática extremadamente útil que nos permite predecir y planificar el futuro en un mundo que contienen sucesos que son inherentemente aleatorios y que se atribuyen al azar. ¿Pero qué es el azar en sí mismo?

Aristóteles dedica a la noción de azar y fortuna hasta tres capítulos (4, 5 y 6) del segundo libro de su *Física* (195b 31–198a 13) que, comparado con la presentación de las cuatro causas en un solo capítulo del mismo libro, habla de la complejidad de la cuestión y la dificultad inherente para responder a la pregunta sobre la naturaleza misma de los sucesos clasificados como azarosos<sup>47</sup>. Primero, Aristóteles introduce una distinción entre una noción más general de azar (ταύτομάτον, *tautotomaton*) y la categoría, más estrecha, de fortuna (τύχη, *tychē*). Refiere esta última a los sucesos aleatorios en situaciones causales relacionadas con la deliberación consciente humana, y la primera al fenómeno de la aleatoriedad en situaciones causales relacionadas con cualquier entidad que actúe para su fin natural.

Para explicar el azar Aristóteles diferencia entre causas *per se* (καθ' αὐτὸ αἴτιον, *kath' hautō aition*) y causas fortuitas (κατὰ συμβεβηκός, *kata symbebēkos*), o *per accidens*. Causas *per se* son las causas eficientes fundamentales y esenciales que provienen de la naturaleza (φύσις) o del intelecto (νοῦς). Están naturalmente relacionadas con la causalidad formal y final de un agente. En otras palabras, una causa eficiente está actuando *per se* cuando su acto es una función de un agente, de acuerdo con su forma sustancial que fundamenta sus poderes para producir los efectos propios<sup>48</sup>. Las causas accidentales, en cambio, tienen un carácter peculiar, que podemos intentar explicar por referencia a la metafísica de la sustancia de Aristóteles. Así como un accidente (rasgo formal accidental) no tiene existencia por sí mismo, sino que está en función de una sustancia (que tiene rasgos formales sustanciales), del mismo modo una causa accidental debe estar relacionada con una causa *per se*<sup>49</sup>.

<sup>46</sup> Michael HELLER, *Philosophy of Chance: A Cosmic Fugue with a Prelude and a Coda*, traducido al inglés por Rafal Smietana, Cracow, Copernicus Center Press, 2013, capítulo 5.

<sup>47</sup> La explicación de la visión aristotélica del azar que aquí se presenta se basa en Mariusz TABACZEK, *Emergence: Towards A New Metaphysics and Philosophy of Science*, Notre Dame, IN, University of Notre Dame Press, 2019.

<sup>48</sup> Ver ARISTOTELES, *Phys.* II, 7 [198a 23–26].

<sup>49</sup> Cf. *Phys.* II, 3 [195a26–34]; II, 5 [196b24–29]. Por poner un ejemplo tomado de Aristóteles, la causa eficiente esencial de una estatua es el escultor. Si resulta que es de piel clara y además es músico, parece justo decir que un músico o un hombre de piel clara hizo la estatua. Pero sus habilidades musicales y el hecho de que sea de piel clara son solo causas fortuitas (casuales, *per accidens*) relacionadas con la causa *per se* de que sea el escultor (ver *Phys.* II, 3 [195a

Teniendo en cuenta esta distinción, Aristóteles define el azar como una causa fortuita inusual que, como tal, es intrínsecamente imprevisible, aunque sigue perteneciendo a la categoría de sucesos que “ocurren por causa de algo” (ya que se refiere y se relaciona con tales sucesos). Subraya que los sucesos fortuitos no se deben a nada en la sustancia o causa *per se*, que resulta concurrir con esos sucesos inesperados. Entonces, afirma que “el azar es una causa fortuita. Pero estrictamente no es la causa –sin calificación– de nada”<sup>50</sup>. Como causa fortuita, el azar ocurre siempre en referencia a causas *per se*. Por lo tanto, el azar para Aristóteles es posterior. Puede distinguirse como un tipo único de suceso que no es primario y que, sin embargo, está intrínsecamente relacionado con la naturaleza (φύσις) y el (νοῦς). De ahí que deba definirse en referencia a la causalidad formal y final *per se* y no a la necesidad material ciega<sup>51</sup>.

Al mismo tiempo, sin embargo, nuestra referencia a las causas *per se* en los sucesos azarosos no hace que estos sean de naturaleza epistemológica. No pueden describirse simplemente como la imprevisión debida a las limitaciones del entendimiento humano. Para Aristóteles el azar tiene ante todo un carácter ontológico. Es un tipo de acontecimiento que (ontológicamente) exige la acción/intencionalidad de la naturaleza o de la voluntad humana, ya que parece “suceder para un fin”, pero en el que no hay tal acción.

Por lo tanto, la necesidad de referirse a las causas *per se* en el caso de los sucesos fortuitos protege a la metafísica aristotélica no solo de la necesidad material ciega, definida como “tyquismo” (del griego τύχη, *tychē*) –esto es, la atribución de todo al azar–, sino también del determinismo absoluto, que ve el azar simplemente como una deficiencia en el conocimiento humano de las causas. Este hecho tiene una influencia significativa en la filosofía de la naturaleza aristotélica y su comprensión de los acontecimientos necesarios del mundo físico. La necesidad como tal nunca es para él absoluta, sino siempre supuesta. Las cosas ocurren de acuerdo con patrones causales, pero bajo la suposición de que nada interfiere con los sucesos causales dados. En otras palabras, lo que observamos en la naturaleza es una necesidad nomológica que rige las relaciones entre las entidades metafísicamente contingentes y las interacciones dinámicas en las que entran.

A la luz de estas consideraciones, parece obvio que caracterizar el surgimiento del universo a partir del efecto túnel o a partir de un estado inicial

34–195b 6]). Aristóteles además usa un ejemplo similar con un constructor de casas en *Phys.* II, 3 (196b 25–29). Ver también *Phys.* II, 3 (195b 24); II, 5 (196b 27–29).

<sup>50</sup> *Phys.* II, 5 [197a12–14].

<sup>51</sup> “Ninguna causa fortuita puede ser anterior a una causa *per se*. La espontaneidad y el azar, por tanto, son posteriores a la inteligencia y a la naturaleza. De ahí que, por muy cierto que sea que los cielos se deban a la espontaneidad, no dejará de ser cierto que la inteligencia y la naturaleza serán causas anteriores de este todo y de otras muchas cosas en él” (*Phys.* II, 6 [198a 8–13]).

atemporal de no ser relativo como espontáneo o aleatorio, y considerar la probabilidad de tal acontecimiento a partir de la teoría de la probabilidad, no excluye la realidad de su dependencia causal. Del mismo modo que el carácter aleatorio, es decir, *per accidens*, de cualquier acontecimiento en la naturaleza está basado en alguna causalidad *per se* de las cosas que participan en él, la supuesta aleatoriedad y espontaneidad del origen del universo mismo –como se describe en los modelos cosmológicos analizados aquí– no garantiza una naturaleza a-causal y *ex nihilo* de tal fenómeno.

## 5. ACCIÓN DIVINA A TRAVÉS DEL AZAR

Pasando a los aspectos puramente teológicos de la discusión, podemos ver cómo el énfasis de la física moderna en la naturaleza aleatoria y espontánea de los acontecimientos en el nivel más básico de la complejidad de la materia se utiliza como premisa en un argumento contra la necesidad e incluso contra la adecuación lógica del argumento a favor de la existencia de un Dios creador que actúa en el universo. Parece que el mismo argumento inspira a Hawking, Krauss y Smith cuando sugieren un origen espontáneo y a-causal del universo sin necesidad de introducir la “hipótesis Dios”.

Los teólogos que trabajan en el diálogo ciencia-religión (teología) recalcan que la espontaneidad y el azar no contradicen, sino que presuponen la regularidad y el orden, y que ambos son aspectos intrínsecos de la providencia de Dios. Por poner algunos ejemplos:

Se podría decir que el potencial del “ser” [being] del mundo se hace manifiesto en el “llegar a ser” [becoming] que la operación del azar hace actual. De ahí se deduce que *Dios es la base y la fuente última tanto de la ley (“necesidad”) como del “azar”*<sup>52</sup>.

*Tanto la ley como el azar son parte del diseño de Dios. [...] Esta perspectiva es consistente con la idea del propósito divino, aunque no con la idea de un plan determinado y preciso*<sup>53</sup>.

Podemos explotar la analogía del ajedrez y sugerir que Dios, por un lado, actúa seleccionando del conjunto de todas las leyes posibles de la naturaleza aquellas leyes que fomentan o facilitan patrones de comportamiento ricos e interesantes [...]. Por el otro lado, los detalles de la evolución real del universo se dejan

---

<sup>52</sup> Arthur Robert PEACOCKE, *Theology for a Scientific Age: Being and Becoming--Natural, Divine, and Human*, Minneapolis, Fortress, 1993, p. 119.

<sup>53</sup> Ian G. BARBOUR, *When Science Meets Religion: Enemies, Strangers, or Partners?*, New York, HarperOne, 2000, p. 73.

abiertos a los “caprichos” de los jugadores (incluyendo el azar que opera a nivel cuántico o a nivel del caos, las acciones de las mentes humanas, etc.)<sup>54</sup>.

Esta posición tiene sus raíces en el pensamiento medieval del Aquinate que, siguiendo a Aristóteles, afirmaba un determinismo mitigado en la naturaleza y veía la contingencia como algo bueno y querido por Dios. En consecuencia, los sucesos azarosos deben clasificarse como sucesos contingentes, que el Aquinate considera que quedan bajo la providencia de Dios:

Dios, que es el gobernador del universo, quiere que algunos de sus efectos se establezcan por medio de la necesidad y otros de forma contingente. Sobre esta base, Él les asigna diferentes causas; para un grupo de efectos hay causas necesarias, pero para el otro, causas contingentes. Así, entra en el orden de la divina providencia no solo que este efecto sea, sino también que este efecto sea contingente mientras que otro es necesario. Por ello, algunas de las cosas que están sujetas a la providencia son necesarias, mientras que otras son contingentes y no son en absoluto necesarias<sup>55</sup>.

Al mismo tiempo, aunque es importante reconocer que la causalidad divina opera en el universo tanto a través de la determinación como del azar, hay que subrayar que este aspecto de la acción de Dios se refiere a la realidad ya existente de los seres contingentes. Es, por lo tanto, una expresión de la *conservatio rerum* (mantener las cosas en la existencia) y de la *gubernatio* (gobierno), pero no de la *creatio originalis*, es decir, de la *creatio ex nihilo*. Lo cual nos lleva a la última sección de este artículo.

## 6. EMERGENCIA “EX NIHILO” VERSUS CREATIO EX NIHILO

Acercándonos de nuevo al tema central de nuestra investigación, hay que subrayar incluso aún más fuerte que los modelos cosmológicos analizados se

<sup>54</sup> Paul DAVIES, “Teleology without Teleology: Purpose through Emergent Complexity” en Philip CLAYTON y Arthur Robert PEACOCKE (eds.) *In Whom We Live and Move and Have Our Being: Pantheistic Reflections on God’s Presence in a Scientific World*, Grand Rapids, Michigan / Cambridge, U.K.: William. B. Eerdmans Publishing, 2004, p. 100.

<sup>55</sup> SCG III, 94, no. 11; ver también ST I, 19, 8 co.; Q. *de ver.* 23, 5, co. Al mismo tiempo, no debemos olvidar que, a diferencia de una serie de teólogos contemporáneos que discuten la acción divina en referencia a las ciencias naturales –por ejemplo, John Polkinghorne, Robert J. Russell, Nancy Murphy y Thomas Tracy (ver Mariusz TABACZEK, *Divine Action and Emergence: An Alternative to Pantheism*, Notre Dame, University of Notre Dame Press, 2021, nota 91 en las pp. 295-96)– el Aquinate estaría en desacuerdo con que el universo necesite incluir un cierto nivel de indeterminación para que la providencia divina especial tenga espacio de maniobra. Más bien diría que Dios quiere la indeterminación y la contingencia simplemente porque un universo que incluye todos los modos de ser y actuar es más perfecto que un universo que carece de alguno de ellos: “Sería contrario a la perfección del universo que no existiera ninguna cosa corruptible y que ninguna potencia pudiera fallar [en producir sus efectos]” (SCG III, 74, no. 3). Sobre esta cuestión ver también Michael J. DODDS, *Unlocking Divine Action: Contemporary Science and Thomas Aquinas*. Washington D.C., Catholic University of America Press, 2012, pp. 216-225.

refieren a una nada relativa que es fundamentalmente diferente de la nada definida como ausencia absoluta de cualquier cosa. El Aquinate parece captar esta distinción al diferenciar las nociones de *non esse secundum quid*, es decir, la nada relativa debida a la falta de una forma particular, y de *non esse simpliciter*, es decir, la nada absoluta<sup>56</sup>. Como señala Michał Paluch:

La negación [de la existencia de] un ser único y particular, es al mismo tiempo una afirmación de su posibilidad: el reconocimiento de la materia prima como base de esta posibilidad y, por lo tanto, la relativización de la nada. [...] Observemos que, en sentido estricto, es difícil hablar de la nada en este caso: la nada relativa es, en cierto sentido, una contradicción. De ahí que Tomás prefiera utilizar las palabras *non ens* para describirla. [...] En el caso de la nada absoluta, nos encontramos ante una falta completa de sustrato<sup>57</sup>.

A la luz de esta distinción, resulta evidente que los modelos cosmológicos que estamos analizando describen la (trans)formación del universo, no su creación. En este punto, puede ser útil referirse a otra categoría ontológica introducida por el Aquinate en su *De princ. nat.* Es la categoría de “privación” (*privatio*), que, junto con la materia y la forma, es uno de los tres elementos principios de la naturaleza de cada entidad material. Por ello, al hablar de la aparición de nuevos entes o de sus propiedades accidentales, el Aquinate reconoce la necesidad de tres principios: (1) ser en potencia, es decir, materia (prima); (2) no ser en acto (*non esse actu*), es decir, privación (*privatio*); y (3) aquello por lo que el ente dado se actualiza, es decir, la forma (sustancial)<sup>58</sup>. En el siguiente capítulo del mismo opúsculo, el Aquinate añade que la materia a partir de la cual surge algo y la privación son “lo mismo en cuanto al sujeto, pero diferentes en cuanto a la definición”. A diferencia de la materia, que (junto con la forma) es causa *per se* de novedad, la privación –incluso si es metafísicamente necesaria– es causa *per accidens*.

Un ejemplo al que siguiendo a Aristóteles se refiere el Aquinate en muchas ocasiones es el del trozo de bronce sin forma a partir del cual se hace una escultura. La privación de forma (comprendida aquí como forma geométrica y por lo tanto como forma accidental) es un principio necesario en el proceso de producir una escultura a partir de un material ya existente. Relacionando este ejemplo con los modelos cosmológicos que hemos analizado, podríamos concluir que las nociones de “nada”, “vacío” o “inexistencia” que introducen estos modelos caen bajo la categoría tomista de *privatio* que, una vez más, es diferente de la de la nada en un sentido absoluto.

<sup>56</sup> Ver *Q. de pot.* 3, 2, 2, y ad 2.

<sup>57</sup> Michał PALUCH, “Pojęcie nicości w koncepcji stworzenia z niczego świętego Tomasza z Akwinu”, en *Teofil* 5, no. 1 (1996) 16-34.

<sup>58</sup> Cf. *De prin. Nat.* I.



Volviendo a nuestra sugerencia de que los conceptos de vacío cuántico y de una nada a-temporal, definida como nada relativa, parecen apuntar a una realidad lo más cercana posible a la potencialidad pura, hay que subrayar que incluso si asumimos que la existencia de la potencia absoluta (pura) (es decir, materia prima no actualizada) es posible, de acuerdo con el Aquinate no sería idéntica a la nada absoluta. Por el contrario, se trataría de una realidad creada, pues define el ser creado como el ser dependiente de Dios tanto en el aspecto actual como en el potencial, es decir, en lo que una determinada entidad es y en la posibilidad de que sea alguna otra cosa. En otras palabras, tanto las formas sustanciales de todos los seres como la materia prima subyacente a ellos (o materia prima subsistente, si ocurre en la naturaleza) son, de acuerdo con el Aquinate, creadas por Dios de la nada en un sentido absoluto:

Toda forma es una cierta participación de la semejanza del ser divino, que es acto puro. Pues cada cosa, en cuanto está en acto, tiene forma (*In Phys.* I, lect. 15 [§ 135]). [Dios] es la causa de la creación no sólo dando la forma que es el principio de la acción [...] sino también conservando las formas y las potencias de las cosas (*ST I*, 105, 5, co.).

Todo lo que es causa de las cosas consideradas como seres debe ser la causa de las mismas, no solo según son “tales” por sus formas accidentales o según son “estas” por sus formas sustanciales, sino también según todo lo que pertenece a su ser de cualquier modo. Según esto, es necesario decir que también la materia prima es creada por la causa universal de los seres (*ST I*, 44, 2, co.)<sup>59</sup>.

Además, como es sabido, al hablar de las cosas contingentes, el Aquinate introduce un componente adicional. Afirma que la composición hilemórfica de la materia prima y de la forma sustancial constituye la esencia (*essentia*) de lo que es un determinado ser. Al mismo tiempo, esta esencia está en potencia con respecto al acto de existir (*esse*). En otras palabras, todo ser contingente –metafísicamente hablando– está compuesto no solo de materia prima y forma sustancial (que establece su esencia), sino que está también compuesto de esencia y existencia (*essentia et esse*). Considerando el papel de la existencia, el Aquinate dirá que es “la perfección de todas las perfecciones”<sup>60</sup>.

La distinción entre esencia y existencia resulta crucial para la teología del Aquinate, especialmente en el contexto de la noción de *creatio ex nihilo*. Para él, ser creado significa no solo depender de Dios en el ámbito del acto (forma sustancial) y la potencia (materia prima), sino además –si no sobre todo– venir

<sup>59</sup> “La materia prima es, en cierto modo, un ser, ya que es potencialmente un ser. Pero Dios es la causa de todo lo que es [...] Por lo tanto, Dios es la causa de la materia prima, respecto a la cual nada pre-existe” (*SCG II*, 16, no. 11). Ver también *SCG II*, 20, no. 7.

<sup>60</sup> Ver *Q. de pot.* q. 7, a. 2, ad 9; *ST I*, q. 8, a. 1, co.; *ST I-II*, q. 2, a. 5, ad 2.

a la existencia desde la inexistencia absoluta y depender de Dios para existir. En otras palabras, Dios –que es el *ipsum esse subsistens*, en el que la esencia (*essentia*) es idéntica con la existencia (*esse*)– crea el mundo de la nada absoluta “dotando” a los seres creados de esencia (unión hilemórfica de potencia y acto) y de existencia, es decir, les permite participar del ser que viene de Dios:

Todos los seres que no son Dios no se identifican con su propio ser, sino que son seres por participación. Por lo tanto, debe ocurrir que todas las cosas que se diversifican por la diversa participación en el ser, de manera que son más o menos perfectas, sean causadas por un Primer Ser, que posee el ser del modo más perfecto (*ST I 44, 1, co.*).

El ser de toda criatura depende de Dios, de modo que ni por un momento podría subsistir, sino que caería en la nada, si no se mantuviera en el ser por la operación del poder divino (*ST I, 104, 1, co.*)<sup>61</sup>.

En este contexto, se hace evidente una vez más que los autores de los modelos cosmológicos presentados y analizados en este trabajo cometen un error categorial, ya que su noción de “creación” presupone –como punto de partida– una realidad existente y no la nada absoluta. Esto nos lleva a la conclusión final<sup>62</sup>.

## 7. CONCLUSION

Resumiendo nuestro análisis, podemos formular la afirmación general de que la cosmología física no es ni será nunca capaz de probar o refutar la afirmación sobre la creación del universo por Dios *ex nihilo*, debido al hecho de que el objeto de su investigación no es una nada absoluta (metafísicamente definida) –comprendida como la ausencia de cualquier cosa– sino meramente una nada relativa, definida en términos del estado físico menos actualizado de una realidad ya existente.

Según la concepción del Aquinate sobre la división de las ciencias, la existencia y la inexistencia (la nada absoluta) no son objeto de las ciencias

<sup>61</sup> Ver también *ST I, 45, 3, co.*; *ST I, 4, 2, co.*; *SCG III, 66, no. 7*. Lo más importante es que la existencia de las criaturas –siendo una participación en el *esse* divino– no es idéntica a él, sino que se predica de las criaturas análogamente. Como tal, no es idéntica a la esencia de un ser dado –como en el caso de Dios– sino que le corresponde, siendo su correlato metafísico propio (su más alto principio de actualización).

<sup>62</sup> Un análisis interesante de los modelos cuánticos de “creación” desde un punto de vista filosófico y teológico puede encontrarse en C. J. ISHAM, “Creation of the Universe as a Quantum Process”, en Robert John RUSSELL, William R. STOEGER S.J., J. Francisco J. AYALA, y C. V. COYNE (eds.), *Physics, Philosophy, and Theology: A Common Quest for Understanding*, Vatican City State and Notre Dame, Ind., University of Notre Dame Press, 1988, pp. 373-408; C. J. ISHAM, “Quantum Theories of the Creation of the Universe”, en Robert J. RUSSELL, Nancey C. MURPHY, y C. J. ISHAM (eds.), *Quantum Cosmology and the Laws of Nature: Scientific Perspectives on Divine Action*, Berkeley, CA, Vatican Observatory & CTNS, 1993, pp. 49–89.

empíricas (filosofía de la naturaleza), incluida la cosmología física. Aplicando su demarcación de los límites y métodos de los diversos campos del conocimiento podemos enumerar los tres pasos siguientes<sup>63</sup>:

1. El primer nivel de abstracción: la abstracción de lo universal a partir de la materia particular (por ejemplo, la abstracción del concepto de perro a partir de los perros particulares). Es propio del conocimiento de las cosas que dependen de la materia tanto para su ser como para su ser comprendidas. Tal conocimiento se persigue en las ciencias naturales y en la filosofía de la naturaleza.
2. El segundo nivel de abstracción: la abstracción de una forma a partir de la materia disponible en la cognición sensorial (por ejemplo, la abstracción del número 3 a partir de varios conjuntos de tres cosas). Es propio del conocimiento de las cosas que, aunque dependen de la materia para su ser, no dependen de ella para ser comprendidas. Este es el conocimiento que se persigue en las matemáticas.
3. El tercer nivel de abstracción: la abstracción que deja todo lo que está disponible en la cognición sensorial y la imaginación. Es propia del conocimiento de objetos que no dependen de la materia para su ser. Tal es el conocimiento que se persigue en la metafísica (donde se refiere al ser *qua* ser y a las categorías de sustancia, cualidad, ser, potencia, acto, uno y muchos, etc.) y en la teología (donde se refiere a Dios y a los ángeles).

El Aquinate afirma que la predicación de la existencia y de la no existencia (predicación de lo que existe y de lo que no existe) pertenece al tercer nivel de abstracción, y por lo tanto al más alto (llamado separación), mientras que las ciencias naturales pertenecen al primero. Obviamente, la dificultad para definir el estatus de las ciencias naturales contemporáneas es su grado de matematización. Se podría sugerir que se consideren formalmente matemáticas (es decir, que pertenezcan al segundo nivel de abstracción). Sin embargo, hay que recordar que el conocimiento de las ciencias naturales, aunque sea formalmente matemático, se basa necesariamente en lo físico. En efecto, lo que describe en términos matemáticos (sobre todo después del descubrimiento de la ecuación diferencial) es una realidad física. De ahí que las ciencias naturales puedan definirse como formalmente matemáticas (segundo nivel de abstracción) pero materialmente físicas (primer nivel de abstracción). En la misma línea, Tomás de Aquino, comentando la *Física* de Aristóteles (II, 2. 194a 7), afirma que las ciencias particulares son más físicas que matemáticas. El científico se encuentra entre la realidad física y el modo en el que esta se nos presenta la cognición sensorial y el planteamiento y la explicación matemática de sus fenómenos.

<sup>63</sup> Ver *Super Boe. De Trinitate* V, 1, co.; *In Phys.* II, lect 11 [§243].

Relacionando la clasificación de las ciencias del Aquinate con la cosmología contemporánea, hay que destacar que esta pertenece esencialmente al primer grado de abstracción, mientras que –por el lenguaje que utiliza– nada impide considerarla formalmente matemática, es decir, perteneciente al segundo grado de abstracción. Parece que la cosmología así entendida no debe formarse afirmaciones definitivas sobre las cuestiones relativas al ser en sí mismo y a los modos de su existencia, así como sobre las cuestiones de la inexistencia y de la nada, ya que pertenecen al tercer grado de abstracción, que es el propio de la metafísica y la teología.

A la luz de estas consideraciones, queda claro que los cosmólogos de los que se habla en este artículo han sobrepasado los límites de competencia del campo de la ciencia del que se ocupan. Al mismo tiempo, desde el punto de vista de la filosofía de la naturaleza (y de la teología de la creación), una contribución significativa de sus investigaciones a nuestro conocimiento del mundo consiste en llamar nuestra atención sobre la importancia y la naturaleza de la potencia, que subyace a todos los acontecimientos relacionados con el surgimiento y la evolución del universo. El papel de la cosmología a este respecto lo resume acertadamente Hincks:

En resumen, la cosmología nos dice algo sobre la creación, pero no por expulsar a la teología como disciplina, sino por dilucidar cómo son los términos metafísicos que emplea en el mundo en el que vivimos. Probablemente no sea posible que la cosmología física demuestre por sí sola que Dios creó todo de la nada. Pero la cosmología puede ayudarnos a comprender qué es exactamente lo que podemos entender por “nada”, y qué es exactamente lo que incluye el “todo”. Fiel a la metáfora tradicional, la cosmología es una digna servidora de la teología de la creación <sup>64</sup>.

Mariusz Tabaczek  
Universidad Pontificia Santo Tomás de Aquino (Angelicum)  
Largo Angelicum 1  
00184 Roma (Italia)  
mtabaczek@gmail.com

---

<sup>64</sup> Adams HINKCS, *op. cit.*, p. 341.