

COLECCIÓN
RAZÓN ABIERTA

Universo singular

Apuntes desde la física para
una filosofía de la naturaleza

Javier Sánchez-Cañizares



Universidad
Francisco de Vitoria
UFV Madrid

Editorial

¿Tiene algo que decir la ciencia a la filosofía? Este libro introduce al lector en el contexto de la física contemporánea para desvelar algunas singularidades que se dan en nuestro conocimiento del universo. La existencia de estas singularidades apunta a una emergencia de auténticas novedades en la naturaleza, apelando al uso de una razón ampliada que ayude a comprender el mundo que habitamos.

Universo singular ofrece un punto de partida necesario, enraizado en la ciencia, para renovar la reflexión filosófica sobre el cosmos.

Premio Razón Abierta en la categoría de investigación.

Javier Sánchez Cañizares



Javier Sánchez Cañizares (Córdoba 1970) es doctor en Física por la Universidad Autónoma de Madrid (1999) y doctor en Teología por la Pontificia Universidad de la Santa Cruz en Roma (2006). Ha sido profesor ayudante en el Departamento de Física Teórica de la Materia Condensada de la Universidad Autónoma de Madrid, profesor adjunto de Teología Moral en la Facultad de Teología de la Universidad de Navarra y, en la actualidad, es profesor agregado en la Facultad Eclesiástica de Filosofía de esa misma universidad, en

la que dirige el grupo “Ciencia, Razón y Fe” (CRYF) y es investigador del grupo “Mente-cerebro” del Instituto Cultura y Sociedad. Es también editor asociado de la revista interdisciplinar “Scientia et Fides”. Además de publicar más de 60 artículos de investigación en física, filosofía y teología, es autor, entre otros, de los siguientes libros: *La revelación de Dios en la creación: las referencias patrísticas a Hch 17, 16-34* (2006); *Moral humana y misterio pascual. La esperanza del Hijo* (2011); *Razón y fe: la plenitud de la vida moral* (2013); *Naturaleza creativa* (2018) (junto a Javier Novo y Rubén Pereda). Sus principales intereses se centran en las relaciones entre ciencia y religión, la filosofía de la naturaleza y la relevancia de la mecánica cuántica para la comprensión de la singularidad humana en el universo. En 2018 recibió el premio Razón Abierta, en la categoría de investigación, por su obra *Universo singular*.

UNIVERSO SINGULAR

Apuntes desde la física
para una filosofía de la naturaleza

JAVIER SÁNCHEZ-CAÑIZARES

UNIVERSO SINGULAR

Apuntes desde la física
para una filosofía de la naturaleza



Universidad
Francisco de Vitoria
UFV Madrid
Editorial

Colección *Razón Abierta*

Comité Científico Asesor

Daniel Sada (Universidad Francisco de Vitoria)
Federico Lombardi S. J. (Fundación Joseph Ratzinger)
Stefano Zamagni (Universidad de Bolonia, Johns Hopkins University)
Paolo Benanti (Pontificia Universidad Gregoriana)
Andrew Briggs (Universidad de Oxford)
Rafael Vicuña (Pontificia Universidad Católica de Chile)
Javier Prades (Universidad San Dámaso)

© 2019 Javier Sánchez-Cañizares
© 2019 Editorial UFV
Universidad Francisco de Vitoria
Ctra. Pozuelo-Majadahonda, km 1,800
28223 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
editorial@ufv.es

Diseño cubierta: Cruz más Cruz

Primera edición: febrero de 2019
ISBN edición impresa: 978-84-16552-97-9
ISBN edición digital: 978-84-16552-98-6
Depósito legal: M-2448-2019

Impresión: Producciones Digitales Pulmen, S. L. L.

Este libro ha sido sometido a una revisión ciega por pares.



Esta editorial es miembro de UNE, lo que garantiza la difusión y comercialización de sus publicaciones a nivel nacional e internacional.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra sin contar con autorización de los titulares de la propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (arts. 270 y ss. del Código Penal). El Centro Español de Derechos Reprográficos (www.cedro.org) vela por el respeto de los citados derechos.

Este libro puede incluir enlaces a sitios web gestionados por terceros y ajenos a EDITORIAL UFV que se incluyen solo con finalidad informativa. Las referencias se proporcionan en el estado en que se encuentran en el momento de la consulta de los autores, sin garantías ni responsabilidad alguna, expresas o implícitas, sobre la información que se proporcione en ellas.

Impreso en España – *Printed in Spain*

Índice

INTRODUCCIÓN	9
1. ¿ES ESPECIAL NUESTRO UNIVERSO?	19
1. Una introducción a la teoría del Big Bang.....	20
2. ¿En qué sentido es nuestro universo singular?	49
2. FÍSICA INDETERMINISTA	69
1. La mecánica cuántica y el problema de la medida.....	70
2. ¿Basta la decoherencia para una transición del mundo cuántico al clásico?	90
3. ¿ES SINGULAR LA MENTE HUMANA?	109
1. Las relaciones mente-cerebro y el <i>problema duro</i> de la conciencia	111
2. Ventajas e inconvenientes <i>cuánticos</i> en el problema mente-cerebro	114
3. La incompatibilidad de la no-localidad cuántica con el compatibilismo	148
4. El problema de la <i>naturalización</i> de la información.....	154
5. ¿Hay lugar en la naturaleza para un alma humana inmaterial?	163

4. LA COMPLEJIDAD EN EL UNIVERSO.....	171
1. Caracterizando la complejidad	172
2. Tipos de emergencia	176
3. Causalidad <i>top-down</i> en los sistemas complejos	178
4. ¿Puede la evolución física ser una teoría completa?	182
5. Nuevos principios de optimización en la naturaleza	185
6. En defensa del pluralismo ontológico	189
5. APUNTES PARA UNA FILOSOFÍA DE LA NATURALEZA.....	197
1. El aporte de la física contemporánea a la filosofía de la naturaleza.....	198
2. Condiciones y correlaciones excepcionales en el Universo	200
3. Una naturaleza informada y sabia	203
4. Filosofía de la ciencia desde la filosofía de la naturaleza	206
5. El ser humano en el universo	208
BIBLIOGRAFÍA	213

Introducción

Mientras terminaba mis estudios de física en la última década del siglo xx, recuerdo que asistí a una charla sobre las relaciones entre la física y la filosofía. A pesar de lo genérico que puede parecer este título, casi todos los físicos saben de lo que se va a tratar en este tipo de reuniones: los avances en el conocimiento del universo que proporciona la física, como también ocurre con otras ciencias, abren naturalmente la puerta a otro tipo de preguntas o consideraciones que van más allá, aparentemente, de la propia física. Salvo que nos encontremos con solipsistas, los físicos suelen reconocer que esas preguntas tienen su razón de ser y hacen hasta cierto punto plausible una reflexión filosófica sobre ellas. Puede gustar más o menos a los filósofos, pero es cada vez más habitual escuchar a físicos profesionales, con bastantes años de madurez en el campo, hacer consideraciones que deberíamos denominar *filosóficas*.

En ocasiones este hecho es motivo de queja por parte de los filósofos, por lo que consideran una especie de intrusismo profesional. Otras veces los filósofos se dedican a poner de manifiesto los errores metodológicos y conceptuales de los físicos metidos a filósofos. Y tampoco es infrecuente que el rechazo se manifieste

como desinterés por lo que se consideran cuestiones ya planteadas con mayor profundidad por la filosofía perenne. No hay que sorprenderse por tanto de que la brecha entre las ciencias y las humanidades siga existiendo y alimentándose de este tipo de actitudes. No obstante, según mi opinión, la filosofía y los filósofos deberían transformar las *amenazas* en oportunidades. La filosofía siempre ha tenido a gala reflexionar a partir de la realidad y su conocimiento. Pues bien, la realidad que conocemos hoy resulta descrita en gran medida por el lenguaje de las ciencias, así que la filosofía debería aceptar el lenguaje de las ciencias y hacer desde ahí sus reflexiones.

Que haya más voces en el espacio de la racionalidad pública no es una amenaza, sino una oportunidad para establecer nuevas correlaciones con otras disciplinas y enraizar aún más profundamente en el suelo fértil del saber humano el punto de partida de la reflexión filosófica. Para eso hay que saber escuchar e intentar destilar las ideas y conceptos más importantes que se nos quieren transmitir desde otras disciplinas. En esa línea, todo diálogo entre ciencias y filosofías es ya una ganancia. Es menos difícil de lo que se supone habitualmente hacerse idea de lo que los demás nos están diciendo. Ampararse en la disparidad metodológica o en una referencia a realidades diferentes equivale a aceptar el discurso del miedo y la guerra de trincheras, con espacios que conquistar por cada uno de los contendientes en la batalla. La cuestión, por consiguiente, es: ¿nos hemos tomado en serio de verdad el diálogo entre ciencia y filosofía? Creo que un buen examen de conciencia sería útil aquí.

En la charla que mencionaba, impartida por un científico con inquietudes filosóficas, como era de esperar, recuerdo algo que me impresionó mucho. Según el ponente, las grandes preguntas filosóficas de la ciencia del siglo xx habían sido motivadas desde la física: qué es el universo (pensemos en la teoría del Big Bang) y qué es la materia (recordemos todo el desarrollo de la teoría estándar hasta el reciente hallazgo del bosón de Higgs). Sin em-

bargo, las grandes preguntas del siglo XXI serían otras: qué es la vida y qué es la conciencia (o si queremos, más en general, la mente humana). Estas nuevas preguntas estarían reflejando el cambio de poder en la dinastía de las disciplinas científicas: la física habría sido la ciencia reina en el siglo XX, pero correspondería a la biología y, más concretamente, a la neurociencia, ocupar el puesto más alto en ese *ranking* ficticio de disciplinas durante el siglo XXI.

Hasta cierto punto creo que estas predicciones se han cumplido. Ciertamente, parece que el *appeal* del universo en su conjunto y la materia es mucho menor para la opinión pública informada que el de la vida y la conciencia. Quizás porque nos identificamos mucho más con las segundas que con los primeros. No hay que maravillarse por tanto de que, en las últimas décadas, el diálogo fructífero entre ciencia y filosofía y la reflexión filosófica a partir del lenguaje científico se hayan desplazado en esta dirección. El asunto, además, tiene otras connotaciones: si extendemos el diálogo al campo de las relaciones entre ciencia y religión —donde el papel de la razón filosófica parece inexcusable—,¹ parecen mucho más relevantes las cuestiones sobre las relaciones entre la causalidad natural y la acción de Dios en el mundo y la especificidad, material y espiritual, del ser humano. De hecho, a poco que hagamos una mínima búsqueda, descubriremos que los debates y discusiones más encendidos en la red se dan sobre estas cuestiones.

Pero no solo se trata de una cuestión de folclore o divulgación. También la literatura especializada parece concentrarse cada vez más en cuestiones de filosofía de la biología: filosofía de la evolución y filosofía de la mente son quizás los grandes campos de debate académico en la actualidad. Parece que el universo y la materia en sí han perdido interés o, quizás, las teorías físicas

¹ Esta es la razón de ser del grupo «Ciencia, Razón y Fe» (CRYF) de la Universidad de Navarra, fundado por Mariano Artigas (†2006), del que formo parte desde 2010.

sobre estas últimas se han vuelto demasiado abstrusas y desligadas de la realidad como para permitir un diálogo fértil con la filosofía, que las rechaza cada vez más como materia prima para la reflexión. Incluso la misma física parece también inclinarse hacia los nuevos intereses, como demuestran los campos emergentes de la biofísica, la biología cuántica y las teorías cuánticas sobre el problema mente-cerebro. Vida y conciencia parecen ser mejor descritas dentro de la terminología de los sistemas complejos, en donde las leyes dejan de ser normativas para ser sobre todo descriptivas de lo que está sucediendo en la naturaleza.

* * *

Mi impresión, sin embargo, es que hemos perdido algo por el camino. Obviamente, mi interés sigue siendo conocer al máximo una realidad que se nos presenta compleja y, por tanto, susceptible de ser abordada desde diversos ángulos—lo que los clásicos llamarían el *objeto formal* de cada disciplina. No todos los ángulos son iguales. Incluso hay ángulos que se pueden alcanzar solo cuando ciertas perspectivas ya se han obtenido. Las posibles relaciones entre las perspectivas son muy ricas, pues pueden ir en dirección horizontal y vertical, de abajo arriba y de arriba abajo. En absoluto parece claro que pueda existir una perspectiva preferente, que integra a todas las demás, pero también resulta hasta cierto punto evidente que se da una cierta gradación o jerarquía entre las diversas perspectivas. Estamos hablando obviamente de la difícil cuestión de la unidad del saber.

Mi intención no es tan ambiciosa. Pero sí creo que se pueden y se deben presentar algunas cuestiones que una de esas perspectivas, la física, está ofreciendo cada vez con mayor claridad y que, en mi opinión, suponen un material irrenunciable para realizar una reflexión filosófica sobre la naturaleza: una renovada filosofía de la naturaleza. Física y filosofía de la naturaleza han sido la misma disciplina por lo menos hasta el siglo XVI y,

después, a pesar de las divergencias metodológicas, han mantenido una estrecha relación hasta nuestros días. Hasta el punto de que algunos físicos contemporáneos reclaman una nueva síntesis entre ambas (Unger y Smolin 2015). El cómo y el porqué de los procesos naturales están cada vez más entrelazados y, según mi intuición, es más necesario que nunca tener claro qué nos está diciendo la física contemporánea sobre el universo en su conjunto y sobre la materia para poder abordar desde un terreno firme las cuestiones de filosofía de la biología.

No considero que la física sea más importante que otras disciplinas científicas. Además, cada vez está más en entredicho la posibilidad de llevar a cabo reducciones entre teorías científicas de ámbitos diversos. El modelo jerárquico y piramidal de las ciencias está siendo demolido y sustituido por un modelo de red, donde cada nodo viene definido por sus relaciones con los demás, de manera un tanto difusa pero no menos real. No obstante, pienso que hay una serie de cuestiones que plantea la física de manera cada vez más insistente y que deben ser abordadas por una filosofía de la naturaleza. No se trata simplemente de la dinamicidad general del universo, sino de las condiciones de posibilidad de los procesos constitutivos de regularidades y sistemas, de la difícil cuestión de la determinación en la naturaleza (qué, cómo, por qué se determina un sistema con un conjunto de propiedades más o menos bien definidas), de cómo la física entiende la complejidad y de si, en definitiva, abre o no la puerta a la inmaterialidad en el universo. Evidentemente, todas estas cuestiones tienen su repercusión en el modo de entender la causalidad, la forma, las relaciones o las sustancias. Desde luego, son las grandes cuestiones del floreciente campo de filosofía de la física, que afectan en gran medida a la filosofía de la biología y han de determinar de manera decisiva a la filosofía de la naturaleza.

* * *

A lo largo de este libro voy a hablar indistintamente de *universo* y *naturaleza*. Es una decisión que intenta, por una parte, dejar de lado los sutiles problemas epistémicos sobre la objetivación de la realidad como universo o naturaleza. Ciertamente, la gnoseología es importante, pero su alcance no debería impedirnos prestar atención a las acuciantes cuestiones que presenta el conocimiento físico contemporáneo de la realidad. Por otra parte, el término *naturaleza* parece últimamente haber sido reservado para designar lo que sucede en nuestro planeta, en relación con la biosfera, los efectos del cambio climático y la ecología. A pesar del optimismo que despiertan los cada vez más frecuentes hallazgos de exoplanetas con condiciones para la vida, no habría que olvidar que la vida es, hoy por hoy, una anécdota en el universo y también en el planeta Tierra. La vida lleva existiendo menos de la mitad de la edad estimada del universo (4×10^9 frente a $13,7 \times 10^9$ años) y, sobre todo, está confinada a una finísima franja en torno a la superficie de nuestro planeta: unas decenas de kilómetros frente a los miles de kilómetros de profundidad teóricamente disponibles hasta el centro de la Tierra. Pero tan *naturaleza* es la vida como la no vida.

Una de las preguntas iniciales, entonces, en sus términos más simples podría ser: ¿la vida ha llegado al universo para quedarse o está destinada a perecer, como una fluctuación estadística sin mayor importancia en la escala de magnitudes físicas del universo? Esta pregunta ha de ser abordada por la filosofía de la naturaleza, y la física tiene algo que decir al respecto. ¿Por qué vivimos en un universo capaz de generar vida? Aparecen aquí en ciernes los temas relacionados con el ajuste fino y los principios antrópicos. Pero —como intentaré mostrar en el capítulo 1— hoy día la física nos está ofreciendo una imagen acerca de la singularidad de nuestro universo que va incluso más allá de estas cuestiones clásicas.

Ciertamente, sería capcioso dar relevancia a la vida en el universo solo en razón de su presencia espacio temporal. La vida

tiene que ver con la complejidad creciente de los fenómenos que observamos. ¿Indica esa direccionalidad en la complejidad la existencia de una teleología intrínseca del universo? Como veremos, los físicos se sienten incómodos al hablar de complejidad, pero su visión de esta nos puede ayudar a precisar mejor qué es lo que está sucediendo (capítulo 4). Pero antes es necesario referirnos a algunos de los contenidos de esa complejidad: por un lado, el hecho de que la complejidad sea un fenómeno relativo y que, por tanto, supone la posibilidad de comparación entre sistemas del universo. Ahora bien, eso implica que vivimos en un universo donde esa separación entre sistemas es posible y real: la ciencia, y en particular la física, está acostumbrada a trabajar con sistemas o fenómenos *determinados*: con características y propiedades robustas que mantienen una cierta regularidad a lo largo del tiempo. ¿Por qué esto es así? ¿Por qué, además, percibimos los sistemas individuales con unas propiedades determinadas, y no otras? Esta pregunta es particularmente acuciante al tener como teoría física fundamental de la materia una teoría indeterminista: la mecánica cuántica (capítulo 2).

Pero, además, la mecánica cuántica nos servirá como puerta de entrada para abordar lo que la física tiene que decir respecto de una realidad natural extremadamente especial: la existencia de seres humanos capaces de actividades superiores aparentemente inmateriales. ¿Hay *lugar* para lo inmaterial en la naturaleza? ¿Ofrece la física actual alguna posibilidad para entender la presencia de principios inmateriales en la naturaleza? Como veremos en el capítulo 3, algunas interpretaciones de la mecánica cuántica y, especialmente, el concepto de *información* ofrecen pistas muy sugerentes para la reflexión filosófica que se llevará a cabo en el capítulo 5: lo ontológico y lo cognoscitivo se hallan inextricablemente unidos en el universo.

* * *

Como sucede en cualquier obra, el título de este libro no está elegido al azar. La palabra *universo* designa el campo de interés de toda la física y de toda la filosofía. A ambas les interesa toda la realidad. No es cierto que a la física le interese solo la realidad material susceptible de ser medida. También está interesada por establecer relaciones lógicas y jerarquías entre las descripciones formales de la realidad a las que llega, en forma de principios o leyes. El recurso a la medición es entonces un modo de definir el método del conocimiento. El conocimiento humano avanza por analogías, y la comparación con una unidad de medida ofrece una analogía muy poderosa para establecer principios, leyes, teorías y modelos. ¿Puede la física utilizar otras analogías para recorrer el camino de lo conocido a lo desconocido? La física aristotélica lo hizo. Quizás ahora no estemos tan lejos de tender nuevos puentes hacia un aristotelismo renovado permitiendo nuevas analogías del ser como presupuestos de una física renovada.²

El adjetivo *singular* busca precisamente designar esto último y tiene una connotación de apertura metodológica. Desgraciadamente, hemos asistido durante bastante tiempo a un denodado intento por *fisicalizar* la naturaleza o el universo. Una naturalización *fisicalista* que se ha basado en determinados presupuestos metodológicos, olvidando o rechazando otros presupuestos —ontológicos y epistémicos— que les servirían de base (Artigas 2000; Tanzella-Nitti 2016). Moviéndome inicialmente dentro del programa reduccionista de naturalización del universo, he decidido presentar en estas páginas las razones que apuntan a la necesidad de una renovación metodológica si se quiere avanzar en su comprensión física y filosófica. Un universo singular es aquel al que lleva tiempo

² Por ejemplo, el recurso a principios de optimización *novedosos* para explicar la constitución de los sistemas naturales (Barrett y Sánchez-Cañizares 2018). Véase la sección 5 del capítulo 4.

apuntando la física contemporánea. Solo hace falta que la filosofía de la naturaleza recoja el guante, no rechace el terreno donde se juega la partida y haga gala de sus mejores golpes para recuperar nuestro pacto perdido con la naturaleza (Novo, Pereda y Sánchez-Cañizares 2018).