



naturaleza
y libertad
revista de filosofía

DOSSIER CRÍTICO SOBRE EL LIBRO:
LOS SÓTANOS DEL UNIVERSO

Volumen monográfico de

NATURALEZA Y LIBERTAD

Revista de estudios interdisciplinarios

Número 3

Málaga, 2014

Esta revista es accesible *on-line* en el siguiente portal:

<http://grupo.us.es/naturalezayl>

Naturaleza y Libertad

Revista de estudios interdisciplinarios

Número 3, 2014

ISSN: 2254-96682014

Directores: Juan Arana, Universidad de Sevilla; Juan José Padial, Universidad de Málaga; Francisco Rodríguez Valls, Universidad de Sevilla.

Secretaria: Avelina Cecilia Lafuente, Universidad de Sevilla.

Consejo de Redacción: José Luis González Quirós, Universidad Juan Carlos I, Madrid; Francisco Soler, Universität Dortmund / Universidad de Sevilla; Pedro Jesús Teruel, Universidad CEU Cardenal Herrera; Héctor Velázquez, Universidad Panamericana, México.

Ajuntado a la redacción: Miguel Palomo, Universidad de Sevilla

Consejo Editorial: Mariano Álvarez, Real Academia de Ciencia Morales y Políticas; Allan Franklin, University of Colorado; Michael Heller, Universidad Pontificia de Cracovia; Manfred Stöcker, Universität Bremen; William Stoeger, University of Arizona.

Consejo Asesor: Rafael Andrés Alemañ Berenguer, Universidad de Alicante; Juan Ramón Álvarez, Universidad de León; Luciano Espinosa, Universidad de Salamanca; Miguel Espinoza, Université de Strasbourg; Juan A. García González, Universidad de Málaga; José Manuel Giménez Amaya, Universidad de Navarra; Karim Gherab Martín, Urbana University, Illinois; Martín López Corredoira, Instituto de Astrofísica de Canarias; Alfredo Marcos, Universidad de Valladolid; Javier Monserrat, Universidad Autónoma de Madrid; Leopoldo Prieto, Colegio Mayor San Pablo, Madrid; Ana Rioja, Universidad Complutense, Madrid. Madrid; José Luis González Recio, Universidad Complutense, Madrid; Javier Serrano, TEC Monterrey (México); Hugo Viciano, Université Paris I; Claudia Vanney, Universidad Austral, Buenos Aires; José Domingo Vilaplana, Huelva.

Redacción y Secretaría:

Naturaleza y Libertad. Revista de estudios interdisciplinarios. Departamento de Filosofía y Lógica. Calle Camilo José Cela s.n. E-41018 Sevilla.

Depósito Legal: MA2112-2012

☎ 954.55.77.57 Fax: 954.55.16.78. E-mail: jarana@us.es

ÍNDICE

PRESENTACIÓN7

DOSSIER CRÍTICO SOBRE EL LIBRO *LOS SÓTANOS DEL UNIVERSO*

Juan Arana (U. de Sevilla), <i>El problema de la determinación y el diálogo interdisciplinar</i>	11
Miguel Acosta (U. CEU San Pablo, Madrid), <i>La epistemología del riesgo y la relación ciencia-filosofía</i>	25
Carlos del Ama (Madrid), <i>Reflexiones con ocasión del libro Los sótanos del universo</i>	57
Luciano Espinosa (U. de Salamanca), <i>De los sótanos al ático del universo</i>	93
Gonzalo Génova (U. Carlos III, Madrid), <i>Turing y el rostro del universo</i>	101
Julio A. Gonzalo (U. Autónoma de Madrid), <i>De los sótanos a los confines del universo</i>	111
Juan Meléndez Sánchez (U. Carlos III, Madrid), <i>De riesgos y metáforas</i>	115
Andrés Muñoz Machado (Universidad Politécnica de Madrid), <i>Las matemáticas en Los sótanos del universo</i>	123
Javier Sánchez Cañizares (U. de Navarra), <i>Sótanos del universo, espejos del alma</i>	133
Francisco José Soler Gil (U. de Sevilla), <i>Una filosofía de la naturaleza contracorriente y antisistema</i>	143
Ignacio Sols (U. Complutense, Madrid), <i>Recuperando la causa formal sin abandonar la causa eficiente</i>	151
Juan Arana (U. de Sevilla), <i>Los subsótanos del universo. Materiales para un debate</i>	167

SÓTANOS DEL UNIVERSO, ESPEJOS DEL ALMA

Javier Sánchez Cañizares

Universidad de Navarra

Resumen: Este comentario aprecia la metodología realista e interdisciplinar de la obra *Los sótanos del universo*. Se dialoga con el autor sobre el valor epistemológico del azar, la interpretación de la mecánica cuántica y la posibilidad de reducción en los sistemas dinámicos complejos. Se destaca por último la finalidad ínsita en la inteligibilidad del universo como vía de apertura de la ciencia a la trascendencia.

Palabras clave: inteligibilidad del universo, finalidad, interdisciplinariedad.

Abstract: This article appreciates the realistic and interdisciplinary approach of the book *Los sótanos del universo*. It debates with the author on the epistemic value of randomness, the interpretation of Quantum Mechanics and the possibility of reduction for complex dynamical systems. It finally highlights the inherent purpose associated to the intelligibility of the universe as a way of opening science to transcendence.

Keywords: Intelligibility of the Universe, Purpose, Interdisciplinarity.

Recibido: 4 de junio de 2013. **Aprobado:** 12 de diciembre de 2013.

Resulta especialmente difícil comentar un libro con tal grado de erudición y conocimiento de historia de la ciencia y filosofía de la naturaleza como el del Profesor Arana. Es necesario realizar una elección de los temas sobre los que dialogar y, sintiéndome menos cómodo del lado filosófico, me centraré en algunas cuestiones que se plantean más desde la perspectiva científica. Dejo a los filósofos la tarea de valorar su apuesta por una epistemología del riesgo que consienta una noción abierta de causa, sinónima de principio de determinación (p. 365). No obstante, he de decir desde el principio que simpatizo con el autor en su renuncia a proponer una teoría causal (p. 99) y en su

aprecio por la vieja descripción aristotélica, en la medida en que no se hace de ella una teoría cerrada. La tematización de la causalidad sigue siendo, hoy por hoy, una de los problemas epistemológicos más difíciles de abordar y la propuesta de Arana debe ser reconocida, valorada y celebrada.

Antes de entrar al diálogo sobre las cuestiones que me han parecido más discutibles a lo largo del viaje por *Los sótanos del universo*, creo que es también de justicia señalar el acierto de Arana al tratar una cuestión fronteriza de ciencia y filosofía con una metodología realista e interdisciplinar. Nada más lejos de él que escudarse en la diversa metodología de las disciplinas para evitar su interacción —considera que la filosofía forma parte de la sustancia de la ciencia, y viceversa (p. 88)— o en una visión instrumentalista de la ciencia —el “*shut up and calculate*” de Mermin—, que no terminaría por alcanzar un conocimiento real. Merece la pena escucharle al respecto:

La red de relaciones que tejen las operaciones incluidas en la formulación de las leyes físico-matemáticas horada la cáscara superficial de los fenómenos y sondea a mayor o menor profundidad el invisible *en sí* de los objetos, proporcionándonos una información, siquiera parcial, de lo que *tienen por dentro* [...] Importa poco que las formas accidentales se ubiquen en la exterioridad tangencial de los entes, porque las conexiones a veces insospechadas que se descubren entre ellas constituyen medios adecuados para explorar el interior de aquellos (pp. 109-110).

Y es que “una de las condiciones de posibilidad para que el diálogo ciencia-filosofía resulte fructífero es que el filósofo acepte que, en efecto, a través de la ciencia se accede a *la realidad*” (p. 247): “El científico no es más que un tipo peculiar de filósofo, puesto que también busca la verdad, pero respetando los límites del método que usa. Su reconocimiento es un claro ejemplo

de realismo filosófico” (p. 377). Sin embargo, al mismo tiempo que la ciencia acaba llevando a preguntas filosóficas, se ha de tener la suficiente honradez intelectual para no jugar mezclando simultáneamente las dos barajas, como hacen los tahúres del multiverso (p. 335).

Un primer punto de debate con Arana puede establecerse respecto de su concepción del azar y las leyes estadísticas de la ciencia. Pocos peros se han de poner a su presentación de los vínculos históricos del azar con el (in)determinismo o a su rechazo de todo intento de “sustancializar” el azar, como algo capaz de constituirse en principio de la realidad del mundo: “No es así, en último término, porque el azar no es lo “otro” de la necesidad, sino más bien lo “mismo” expresado en forma negativa. Lo “otro” de la necesidad es, desde siempre, la *contingencia*, una idea que no se reduce a una necesidad vuelta del revés, sino que apunta a algo verdaderamente diferente y por ello mismo mucho más trabajosamente expresable en términos de números o leyes” (p. 150). Quizás debería entonces haber circunscrito definitivamente el recurso al azar al plano de la praxis de determinados problemas científicos — como ha sido propuesto recientemente por F. Sols (arXiv:1301.7036v3 [physics.hist-ph])—, ante la imposibilidad, demostrada por Chaitin, de definir el azar de manera matemática.

Arana valora el azar como aliado de las leyes estadísticas, pero quizás valora demasiado a estas: “Hay que rechazar la presunta superioridad epistémica de las leyes deterministas sobre las probabilistas, porque en realidad son tipos irreductibles de asertos, cuya afinidad no basta para salvar las diferencias” (p. 268). Ciertamente, “cuando las cosas ocurren al azar tampoco tienen lugar de cualquier modo: acontecen de forma que desmientan la presencia de nada parecido a una pauta necesaria [...] Por eso el azar no es la

pura indeterminación: es la determinación negativa opuesta a la determinación positiva de las concepciones necesitaristas convencionales” (p. 295). De ahí que su valor sea estrictamente epistémico-práctico; útil para fundar una estadística válida en razón del tamaño del sistema que se estudia o a falta de algo mejor. Para el mismo fenómeno natural, ningún científico dudará en preferir una ley determinista a una ley estadística, de acuerdo con el reduccionismo epistemológico que él mismo defiende (p. 220). La obtención de leyes estadísticas a partir de leyes deterministas en las que se introduce el azar a causa del desconocimiento de las condiciones iniciales parece no ser tenida en cuenta por Arana, cuando dice que “cualquier partidario de la irreductibilidad de la libertad humana estará más que satisfecho si la perspectiva de explicar la conducta en términos de una teoría causal-naturalista es tan remota como la de reducir la mecánica estadística a la mecánica clásica” (p. 282). Yo, desde luego, no lo estaría.

Por otra parte, acierta Arana indudablemente al presentar la mecánica cuántica como el golpe de gracia a las concepciones deterministas clásicas, pues en este caso estamos ante una teoría donde la falta de determinación entra en un nivel fundamental (el mismo del de la ecuación determinista de Schrödinger, que regula la evolución de la función de onda). No obstante, resulta cuando menos ambiguo afirmar que “la mecánica cuántica se presta a interpretaciones deterministas e indeterministas” (p. 283). De hecho, la interpretación nº 1 que ofrece de la mecánica cuántica en la p. 164 ha sido rechazada por los experimentos de Alain Aspect en los años 80, mostrando la violación de las desigualdades de Bell y la imposibilidad de una teoría determinista de variables ocultas locales. La indeterminación cuántica no es gnoseológica, sino ontológica: no existe un valor determinado de los observa-

bles con anterioridad a la medida. De ahí la falsación de todo determinismo local (mas no, evidentemente, de un determinismo laplaciano universal, que no puede ser contrastado y queda al margen de la ciencia).

La postura de Arana respecto de la mecánica cuántica resulta a mi modo de ver insuficiente cuando se inclina por entender su indeterminación a partir de la limitación de los conceptos físicos clásicos (pp. 167, 373, 376). El problema resulta más fundamental. La mecánica cuántica supone una redefinición de la teoría que nos permite predecir resultados de los experimentos. Los conceptos físicos clásicos siguen sirviendo en el mundo macroscópico y son necesarios para establecer los mismos dispositivos experimentales. Sin embargo, el mundo microscópico se comporta de manera *fundamentalmente* diferente al macroscópico. Hoy día no poseemos una teoría comúnmente aceptada que dé cuenta de la transición entre los dos mundos, ni siquiera de fronteras bien definidas entre ellos. Para Arana, “a lo que apunta la indeterminación de la mecánica cuántica no es a un déficit atribuible a la propia teoría, sino a una limitación de los propios conceptos” (p. 376). Pero el problema tiene que ver más bien con descripciones científicas y prescripciones metodológicas diversas, que resultan heterogéneas entre sí. Dicho con otras palabras, la paradoja de la medida en mecánica cuántica no es un problema de límites experimentales intrínsecos, que hacen obsoletos nuestros conceptos físicos, sino un problema fundamental de interpretación de la misma teoría (y del vínculo indisoluble que parece darse entre la naturaleza y nuestra comprensión de ella).

En mi opinión, uno de los mayores aciertos del libro es la introducción de la dinámica de los sistemas complejos y la discusión filosófica de la emergencia o reducción que se puede dar en ellos. Reconoce Arana que deberíamos

tratar de conocer mejor la verdadera índole del mecanismo explicativo reduccionista (p. 120), pues muchas de sus refutaciones suelen ser deficientes: “la cantidad, lejos de ser una propiedad particular de la categoría más tangencial de todo el orbe ontológico, hay que considerarla como una concomitancia de casi todas las dimensiones del ser, al menos dentro del dominio de lo que llamamos *naturaleza*” (p. 118). A lo largo de la exposición se advierte la simpatía del autor por los sistemas complejos emergentes de Prigogine o Kauffman, pero advierte del riesgo latente del reduccionismo diferido, pues “toda complejidad tiene por fuerza que descansar en lo simple” (p. 217): “No oculto que la contraposición entre reduccionismo y emergentismo acaba diluyéndose cuando se la lleva demasiado lejos” (p. 223, 375). Ahora bien, ¿es cierto esto? ¿No existen constricciones físicas absolutamente necesarias para la aparición de las dinámicas complejas que son irreducibles al nivel inferior de los componentes del sistema? ¿Es posible definir a priori los grados de libertad relevantes en la dinámica de un sistema complejo? Alguna consideración respecto de la irreductibilidad ontológica de la Segunda Ley de la Termodinámica o del colapso de la función de onda hubiese sido aquí pertinente.

Como el mismo Arana asume, “el punto central de la discusión no es, por tanto, finalismo sí o finalismo no. Lo que se contrapone es complejidad insoluble frente a reduccionismo” (p. 240). Habría sido interesante ver una discusión más detallada de la posibilidad de emergentismos no reduccionistas que permiten un verdadero ejercicio de causalidad *top-down* (yendo del sistema como un todo hacia sus componentes fundamentales). La dinámica de los sistemas complejos parece mostrar que, en ocasiones, hay sistemas naturales que no se pueden comprender meramente a partir de las partes y sus

interacciones. Tienen una irreductibilidad propia, fundamental. De otro lado, el reduccionismo metodológico por el que apuesta le hace reconocer que “la especificidad de la vida con respecto a lo inerte no es indispensable para que la mente emerja como algo irreductible a la materia en general” (p. 247); que “no es preciso afirmar una especificidad ontológica irreductible del mundo orgánico para salvaguardar sus aspectos teleológicos” (p. 259) o que “no debemos convertir la especificidad de lo vivo en un principio inapelable, puesto que los vivientes son formaciones materiales que obedecen las mismas leyes que los no vivientes, más otras leyes mucho más complejas pero no radicalmente heterogéneas de aquellas” (p. 257). ¿Pero, de haberlas, se podrían añadir sencillamente las nuevas leyes de la vida a las de la física para hacer una nueva física? ¿No podría darse entre biología y física una heterogeneidad científica fundamental? No puedo sino estar de acuerdo con Arana cuando acepta “un ámbito de realidad único, con la salvedad de que existe dentro de él tal riqueza y variedad que no es correcto en modo alguno pretender imponer un esquema explicativo monista” (p. 364), e incluso con su apuesta por el reduccionismo metodológico y en contra del reduccionismo ontológico. Pero para justificar lo último es necesario mostrar los límites intrínsecos de lo primero, pues no resulta tan claro que “lo que los científicos llaman “reduccionismo ontológico” no es otra cosa que un “reduccionismo metodológico” de segundo nivel” (p. 260). Para un científico realista, el primero sería una consecuencia necesaria del éxito ilimitado del segundo.

Por su estrecha relación con la causalidad final, también aborda Arana antes de terminar las dos versiones del principio antrópico y las hipótesis del multiverso, dada la acumulación de evidencias a favor del ajuste fino del universo. Muestra una cierta simpatía con el primero, ya que “si el principio

antrópico sirve para reunir una gran cantidad de elementos explicativos antes dispersos, bienvenido sea” (p. 330), pero no habría que olvidar los riesgos de razonamiento circular inherente a dicho principio (como puede verse en el uso que hacen de él Mlodinow y Hawking en *El gran diseño*). En el fondo no sabemos qué explica, por eso Arana reconoce que “la relación de los principios antrópicos con la causa final es problemática [...]: los principios antrópicos son casi exclusivamente epistémicos” (p. 333). Por otra parte, propone discutir la relación entre ajuste fino y la hipótesis del multiverso desde una óptica explícitamente metafísica (p. 339) para sacar a la luz agudamente el problema de la discriminación cero en un multiverso blanco, donde todos los universos posibles tienen la misma probabilidad de existir (p. 340). Como muestra Arana, poca ciencia se puede hacer desde ese *plenum* físico absoluto, al no admitirse ninguna ley preexistente que permita una cierta diferenciación entre familias de universos.

Todo ello nos lleva, para acabar, a la relación entre el conocimiento humano y la causa final del universo. Como se plantea Arana en una de sus digresiones iniciales: “Si el mapa del universo corresponde a los rasgos de nuestro rostro, ¿no será porque el alma es, en cierto sentido, todas las cosas, y porque esta camaleónica facultad acaba sedimentándose y cristalizando en el cuerpo mismo que anima, ese que de un modo u otro se convierte con el tiempo en su espejo?” (p. 129). A mi modo de ver, *Los sótanos del universo* supone una revaloración de los “prejuicios antropocéntricos” (p. 302) para la determinación de la naturaleza. Que haya leyes en el universo y podamos entenderlas es el gran misterio que pasan por alto muchos antifinalistas, pues el presupuesto que está a la base de la misma actividad científica, la inteligibilidad de la naturaleza, es ya finalista. “En realidad, el misterio de los

misterios no es que la naturaleza esté escrita en un lenguaje u otro, sino que el hombre sea capaz de aprenderlo e interpretarlo” (p. 373). Por eso, “la decisión apriorística de buscar la solución a los problemas físicos entre expresiones matemáticas sencillas y simétricas equivale a la asunción explícita o implícita de planteamientos teleológicos” (p. 319). Al hilo de los peligrosos atajos gnoseológicos de los partidarios del diseño, Arana ha comentado antes irónicamente que, “de perseverar en la óptica teo-teleológica, habremos de confesar que el cosmos refleja menos la grandeza de su Autor que su piedad hacia los que hemos de habitarlo” (p. 318). Quizás se podría añadir a esto — como creo que el propio autor haría— que la mayor grandeza de Dios es su piedad hacia nosotros, al hacernos partícipes de su mismo *Logos*. La inteligibilidad del ser sigue siendo el gran misterio que abre la ciencia a la trascendencia. Y de dicho misterio participa la misma causalidad.

Javier Sánchez Cañizares
js.canizares@unav.es

