

EL BASILISCO

Revista de materialismo filosófico

Nº 47 (2017), páginas 13-22

Carlos M. Madrid Casado

Universidad Complutense de Madrid – ORCID 0000-0003-3604-522X

Cosmología y fundamentalismo científico

Resumen:

Este artículo somete a análisis la cosmología científica y la filosofía espontánea de los cosmólogos desde las coordenadas del materialismo filosófico, ya que el análisis no es independiente de la idea (filosófica) de ciencia que se tenga. Tras señalar a Laplace como creador de la cosmología física, se subrayan los principales problemas científicos de la cosmología Big Bang. Y, a continuación, se ponen de relieve los problemas filosóficos que plantea la posibilidad de una ciencia cosmológica, que tienen que ver con el fundamentalismo científico y el mito del Cosmos.

Palabras clave: cosmología, fundamentalismo científico, Multiverso, principio antrópico

Abstract:

This paper analyzes scientific cosmology and cosmologist's spontaneous philosophy from the tenets of philosophical materialism, since the analysis is not independent of the (philosophical) idea of science that everyone has. After pointing out Laplace as the creator of physical cosmology, the main scientific problems of Big Bang cosmology are highlighted. And then I take into account the philosophical problems posed by the possibility of cosmological science, which have to do with scientific fundamentalism and the myth of Cosmos.

Keywords: cosmology, scientific fundamentalism, Multiverse, anthropic principle

EL BASILISCO

Fundador

Gustavo Bueno

Director

Gustavo Bueno Sánchez (Universidad de Oviedo)

Secretaría de Redacción

Daniel Guardiola (Fundación Gustavo Bueno)

Consejo de Redacción

Ismael Carvallo (Facultad de Filosofía de León, México)

Jesús G. Maestro (Universidad de Vigo)

José Arturo Herrera Melo (Universidad Veracruzana, México)

Patricio Peñalver (Universidad de Murcia)

Elena Ronzón (Universidad de Oviedo)

Pedro Santana (Universidad de La Rioja)

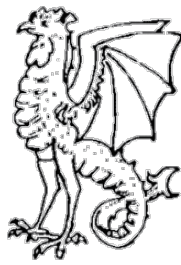
Todos los artículos publicados en esta revista han sido informados por miembros del Consejo de Redacción Revista evaluada por pares EL BASILISCO se publica con periodicidad semestral. Véanse las normas para los autores en: <http://www.fgbueno.es/edi/basnor.htm>

<http://www.fgbueno.es/bas>
basilisco@fgbueno.es

ISSN: 0210-0088
Depósito Legal: O-343-78



© Fundación Gustavo Bueno * Avenida de Galicia 31 * 33005 Oviedo (España)



Cosmología y fundamentalismo científico

Carlos M. Madrid Casado
Universidad Complutense de Madrid

ORCID 0000-0003-3604-522X

1. Introducción: la filosofía espontánea de los cosmólogos

1. El objetivo de este artículo es esbozar un análisis de la cosmología física actual en cuanto máximo exponente del fundamentalismo científico. Para ello tomaremos como referencia las coordenadas del materialismo filosófico y como contrarreferencia, en algunos tramos de la disertación, un libro de reciente aparición: *El Universo a debate. Una introducción a la filosofía de la cosmología* de Francisco José Soler Gil (profesor del Departamento de Lógica y Filosofía de la Ciencia de la Universidad de Sevilla)¹.

2. A día de hoy se digiere acríticamente todo aquello que viene envuelto en la aureola de la física teórica y, en especial, de la cosmología, la reina de las ciencias. Sin embargo, cuando los cosmólogos contemporáneos explican sus teorías, rebasan en muchas ocasiones el plano de los conceptos científicos y comienzan a usar ideas filosóficas, que sobrepasan su campo de especialización, porque la realidad no se agota en su parcela particular de trabajo. Sin saberlo, dejan de hacer ciencia para comenzar a filosofar. La visión científica del mundo que reclaman, aunque adornada de aparato matemático o terminología precisa, no es sino un sucedáneo de filosofía, donde unos mitos han sido sustituidos por otros igual de metafísicos, las creencias religiosas por la creencia en el Multiverso o en la Teoría del Todo. Esta filosofía espontánea de los científicos hace necesaria una

(1) Lo que sigue es, en parte, un extracto del libro *Hombres, teoremas y leyes naturales. Ensayo de una filosofía materialista de la cosmología* que estamos ultimando.

filosofía comprendida como saber de segundo grado, que se nutra de los saberes de primer grado, de los saberes científicos y técnicos de nuestro presente, pero que sea crítica con ellos, es decir, que no se limite a colorear las afirmaciones que hacen los cosmólogos, sino que proceda a clasificarlas sistemáticamente, mostrando los compromisos ontológicos y gnoseológicos que ocultan. La física de nuestros días hace en ocasiones un uso transfísico de sus conceptos y desarrolla visiones que son literalmente mitológicas, a las que es preciso someter a una crítica filosófica demoleadora.

3. El principal escollo a salvar es que el análisis en profundidad de la cosmología no es independiente de la idea (filosófica) de ciencia que se tenga. La propia pregunta «¿qué es la cosmología?» es una pregunta filosófica, porque la tarea de responderla desborda el campo de los saberes científicos (físicos, matemáticos, etc.). Los cosmólogos pueden fingir neutralidad en relación con los presupuestos filosóficos, pero en su respuesta están actuando ciertas premisas filosóficas, una idea de ciencia más o menos sistematizada, configurada al rasante de su filosofía espontánea de la ciencia. Veamos.

Steven Weinberg, por ejemplo, se ha pronunciado en numerosas ocasiones contra la filosofía o, más bien, contra aquellas filosofías que no abrazan un realismo científico ingenuo (que crea en la realidad de los quarks igual que en la realidad del Everest), pero con ello no ha hecho más que probar el adecuacionismo latente en su filosofía espontánea de científico. Para Einstein, según dejó escrito en la contestación a sus críticos contenida en el volumen colectivo *Albert Einstein: filósofo-científico*,

publicado en 1949, el científico era un camaleón filosófico, un oportunista a ojos del epistemólogo, que tan pronto se presenta como un realista que cree describir un mundo independiente, un idealista que contempla las teorías científicas como libre invención del espíritu humano, un positivista que se ciñe sólo a lo observable o un platónico o pitagórico que considera que la belleza, la simetría y la simplicidad son cualidades necesarias de las leyes científicas. Un cosmólogo contemporáneo que parece seguir el *dictum* einsteiniano es Stephen Hawking, que en un mismo libro puede defender que es realista, en el sentido de creer que hay un Universo ahí fuera esperando ser conocido, como aceptar que en física no se puede distinguir qué es real sin una teoría detrás, sin un modelo matemático elegante que describa y prediga una amplia clase de observaciones, para terminar después imaginando una teoría final que estaría en la mente de Dios.

En esta línea, el cosmólogo británico, sobrevalorado como sabio por unos medios de comunicación y una audiencia globalizada que lo refuerzan en cada una de sus apariciones, declaró no ha mucho lo siguiente:

Viviendo en este vasto mundo, que a veces es amable y a veces cruel, y contemplando la inmensidad del firmamento encima de nosotros, nos hemos hecho siempre una multitud de preguntas. ¿Cómo podemos comprender el mundo en que nos hallamos? ¿Cómo se comporta el Universo? ¿Cuál es la naturaleza de la realidad? ¿De dónde viene todo lo que nos rodea? ¿Necesitó el Universo un Creador? La mayoría de nosotros no pasa la mayor parte de su tiempo preocupándose por esas cuestiones, pero casi todos nos preocupamos por ellas en algún instante. Tradicionalmente, esas son cuestiones para la filosofía, pero la filosofía ha muerto. La filosofía no se ha mantenido al corriente de los desarrollos modernos de la ciencia, en particular de la física. Los científicos se han convertido en los portadores de la antorcha del descubrimiento en nuestra búsqueda del conocimiento (2010, 11).

Esta muestra de atrevido y un tanto penoso fundamentalismo científico muestra a las claras una determinada posición ya filosófica de partida, marcada por un monismo gnoseológico y ontológico incompatible con la asunción de un pluralismo materialista que, según abundaremos al final, reconozca la multiplicidad de las ciencias y de las categorías, y se cuide de caer en el mito del Cosmos, es decir, en identificar el Universo que estudia la cosmología con la realidad al completo, porque aquel no es sino otra provincia o región ontológica más. Pero para Hawking (como físico que es) todo es física, al igual que para Severo Ochoa (como químico que era) todo era química. Pero estas aseveraciones no son científicas, porque no se derivan de ninguna ciencia concreta, sino que son estrictamente filosóficas y si no vienen apoyadas por una argumentación filosófica no pasan de ser opiniones gratuitas, aunque los que las profieran sean reputados científicos.

4. Hay, en suma, muchas ideas de ciencia, agrupables en cuatro familias muy generales: adecuacionismo, descripcionismo, teoreticismo y circularismo. En nuestro caso, tomamos partido por la idea (circularista) de ciencia desprendida de la teoría del cierre categorial (Bueno: 1992 y 1995). No es este el lugar para repetir las líneas principales de esta teoría de la ciencia en su aplicación a las matemáticas o la física (Madrid Casado: 2009 y 2008), pero sí nos gustaría incidir en dos puntos. Primeramente, que la novedad de la teoría del cierre radica no sólo en superar el adecuacionismo de la mayoría de científicos y el teoreticismo de la mayoría de filósofos de la ciencia, subrayando el papel de los aparatos e instrumentos (algo que esta teoría comparte con los filósofos e historiadores de la ciencia cercanos al nuevo experimentalismo), sino sobre todo en regresar desde la gnoseología a la ontología, no rehusando confrontar los contenidos de la ciencia moderna con las ideas desprendidas de la tradición filosófica (Todo, Parte, Verdad, Identidad, Hombre, etc.).

Y, en segundo lugar, queremos hacer explícitas ciertas tesis de la teoría del cierre categorial de las que vamos a hacer uso. Son las siguientes, a saber:

- i) Las ciencias no provienen de la filosofía sino de las técnicas.
- ii) La multiplicidad de las categorías como correlato de la multiplicidad de las ciencias (lo que va vinculado al principio de *symploké*: ni todo está relacionado con todo –monismo holista-, ni nada está relacionado con nada –pluralismo radical-).
- iii) La noción de cierre categorial en conexión con la doctrina del cuerpo de las ciencias (las ciencias más que aplicarse al mundo, se tragan partes del mundo) y el hiperrealismo (las ciencias como constructoras de una hiperrealidad, de una ampliación de la realidad, formada por los números reales, los números complejos, los átomos, los elementos químicos, los transgénicos, los antibióticos, los cuásares, los púlsares, las galaxias, etc.).

Anticipándonos a la objeción de que si el materialismo filosófico critica la cosmología, peor para el materialismo filosófico y su idea de ciencia, hay que contestar que quien esto repita no está en el fondo sino manifestando que su idea de ciencia es otra (y no hay tantas), esto es, que está preso de una idea adecuacionista o simplemente teoreticista de la ciencia.

2. Cosmología e historia

1. La «cosmología» (el término proviene, curiosamente, del metafísico alemán Christian Wolff, que lo utilizó por vez primera en su obra *Cosmologia generalis* de 1731), en cuanto supuesta clave de bóveda

del arco científico, se define vulgarmente como el estudio científico del Universo a gran escala, de su origen, evolución y destino.

2. Las historias de la cosmología suelen arrancar relatando las principales cosmologías presocráticas (Tales, Anaximandro –con el que, por cierto, el término «Cosmos» hace acto de presencia-, etc.), obviando con ello que los presocráticos carecían de una serie de técnicas y ciencias consolidadas sobre las que apoyar sus especulaciones. A nuestro juicio, la cosmología física o científica surgiría con el físico y matemático francés Pierre-Simon de Laplace, el primer cosmólogo *sensu stricto*. Los primeros intentos científicos por comprender el origen del mundo se retrotraen a Buffon, Kant y Laplace a finales del siglo XVIII. Pero sólo este último planteó su célebre hipótesis nebular respaldado por la mecánica newtoniana y su aplicación global al Sistema del Mundo (Madrid Casado: 2012).

Es cierto que muchos autores –como Soler Gil (2016)- consideran dentro de la historia de la cosmología física, no sólo a las cosmologías míticas y teológicas, sino también a Ptolomeo y Copérnico; pero con ello soslayan que la cosmología no se reduce a describir el funcionamiento de los cielos (lo que hace la astronomía), sino que aspira a explicar el origen del mundo. A resultas de esto, la cosmología científica no surge hasta que la «inversión teológica» se ha consolidado, es decir, hasta que el Dios cristiano ha dejado de ser un tapón para explicar de otro modo la creación del Cosmos. Por otra parte, abundando en lo ya dicho, tanto el modelo ptolemaico como el modelo copernicano se apoyaban fundamentalmente en la geometría, con lo que difícilmente pueden considerarse como capítulos de la historia de la cosmología física.

3. No es nuestro objetivo aquí repasar la historia de la cosmología de Laplace a Einstein y el Big Bang o Gran Explosión (una expresión despectiva acuñada por Hoyle pero que ha hecho fortuna), explicando las aportaciones clásicas de Lemaître, Hubble, Gamow, Penzias y Wilson, hasta llegar al escenario inflacionario imaginado por Guth, Linde o Vilenkin². Nos limitaremos de nuevo a poner de relieve una serie de puntos. Por un lado, que mientras que la cosmología laplaciana surge con la mecánica newtoniana y la astronomía matemática como telón de fondo, la cosmología moderna lo hace sobre la teoría de la relatividad y la astrofísica o «física

(2) Para una breve historia de la cosmología, así como para un análisis gnosológico-especial de que la expansión del Universo no es un hecho sino una interpretación de la ley de Hubble en el marco de la teoría de la relatividad general, o de que la teoría del Big Bang de Gamow no predijo la radiación de fondo sino que ésta se interpretó en este contexto en un momento de ascenso de esa teoría en la comunidad científica norteamericana frente a la teoría alternativa del estado estacionario defendida por Hoyle, véanse nuestras conferencias dentro del curso de verano *Hombre y Cosmos* de la Universidad de La Rioja (*Hombres, teoremas y leyes naturales*: <https://www.youtube.com/watch?v=LKmqnYrsI7A>) y dentro del I Encuentro de Filosofía en León (*Entre ciencia y filosofía: la cara oculta del Big Bang*: <https://www.youtube.com/watch?v=1so3FbJfFw>).

estelar» (una disciplina que cristalizó andado el siglo XIX –el nombre aparece en 1865- en torno a ese contexto determinante que es el espectrógrafo). Y, por otro lado, que el verdadero artífice de la expansión del Universo (no tiene sentido decir el verdadero descubridor de la expansión del Universo porque no estamos ante un «hecho», una «observación», sino ante una «abducción teórica» que requiere de hipótesis auxiliares) fue Lemaître, ya que el científico y sacerdote belga fue el primero que advirtió que las correlaciones establecidas por Hubble y sus ayudantes concordaban con las conclusiones de la teoría general de la relatividad.

3. Problemas científicos de la cosmología

Entre los problemas científicos abiertos que arrastra la cosmología se cuentan a día de hoy los siguientes (sin ánimo de ser exhaustivos):

i) La incompatibilidad entre la teoría de la relatividad y la mecánica cuántica y, como consecuencia, la inexistencia de una teoría cuántica de la gravedad y de una Teoría del Todo, impiden llevar al extremo el límite hacia atrás de la cosmología, es decir, explicar los primeros instantes del Universo.

ii) La expansión inflacionaria postulada en los 80 para resolver una serie de problemas cosmológicos es altamente especulativa y recuerda a los epiciclos que introducía el sistema ptolemaico para salvar las apariencias.

iii) La materia y la energía oscuras (postuladas respectivamente en la década de los 30 y en 1998), que representan supuestamente el 96% de lo existente y se introducen para explicar la rotación de las galaxias y la expansión acelerada del Universo respectivamente, siguen sin tener una base física adecuada. Podrían dar lugar, si se nos permite la comparación, al descubrimiento de un nuevo Neptuno, pero también a la búsqueda infructuosa de un nuevo Vulcano.

iv) El principio cosmológico, que al suponer la homogeneidad e isotropía del Universo a gran escala posibilita la fabricación de modelos cosmológicos, es una suposición plausible pero que podría no ser cierta (de hecho, las observaciones de la variación del brillo de supernovas de tipo Ia que se interpretan como una prueba a favor de la existencia de la energía oscura también podrían interpretarse como una prueba de la inhomogeneidad del Universo: que el cuestionamiento del principio cosmológico resulte poco atractivo no quiere decir que sea incorrecto).

4. Problemas filosóficos de la cosmología

1. Más interés reviste para nosotros recorrer los problemas filosóficos que abre la cosmología, «la más filosófica de las ciencias» según Karl Popper (Soler Gil: 2016, 60). ¿Qué puede decirse de la cosmología desde las coordenadas de la teoría del cierre categorial? ¿Cómo hay que interpretar los modelos cosmológicos actuales, como el modelo estándar o modelo Λ CDM (la letra lambda remite a la constante cosmológica que admite el modelo y el resto de letras a la clase de materia oscura que incorpora: materia oscura fría)? ¿Como descripciones realistas del Universo, o más bien como esquemas o ficciones útiles?

Podemos anticipar que la cosmología se nos va a aparecer como una ciencia más matemática que física, más observacional que experimental. Como una ciencia que principalmente busca construir una teoría o un modelo que sea consistente, coherente con los datos empíricos accesibles. Este alejamiento de la práctica, de la experimentación, va a determinar que no sea una ciencia en el sentido fuerte de Gustavo Bueno, Ian Hacking o, sin ir más lejos, Percy W. Bridgman, el Premio Nobel de Física (1946) partidario de una filosofía operacionalista de la ciencia, que consideraba la cosmología como una retahíla de arrogantes extrapolaciones de sus colegas, ya que daban por sentado que el Universo funcionaba de acuerdo con una serie de principios matemáticos y que encima los seres humanos habíamos logrado descifrarlos. Con algo más de prudencia, Willem de Sitter apuntaba en 1931 que «no debería olvidarse que todo este discurso sobre el Universo implica una tremenda extrapolación, la cual es una operación muy peligrosa». A día de hoy, los astrónomos, astrofísicos y cosmólogos profesionales se escinden en tres grupos: los pesimistas (como el astrónomo británico M. J. Disney), los entusiastas (como Stephen Hawking, que cree que la cosmología avanza con paso firme hacia el fin de la ciencia y sólo restan algunos pequeños detalles) y los cautos (como Jim Peebles, que trata de mantener una visión de conjunto sin perder de vista las interpretaciones alternativas o las observaciones disidentes, como las realizadas por Halton Arp).

2. Con respecto a la capa básica de la cosmología, hay que poner de relieve varias cuestiones. En su análisis del estatuto científico de la cosmología,

Soler Gil (2006, 48-49) advierte que no hay más que una docena de observaciones astrofísicas relevantes para la cosmología y son las que tienen que ver con la oscuridad del cielo nocturno, el cómputo y la distribución de galaxias, el diagrama de magnitud-corrimiento al rojo de galaxias y supernovas, la existencia y las características de la radiación de fondo, el recuento de radiofuentes y la abundancia de helio y deuterio. Una base empírica o un soporte fenoménico más bien modesto (a pesar de que Soler Gil lo juzgue suficiente en comparación con la investigación en gran unificación o gravedad cuántica, mostrando así su compromiso con una idea teoreticista de ciencia).

La cosmología Big Bang se sustenta sobre cuatro pilares: la relatividad general, la ley de Hubble, la nucleosíntesis y la radiación de fondo de microondas. La teoría general de la relatividad es el marco en el que se construye el modelo matemático. Un modelo cuya formulación depende explícitamente del principio cosmológico, una de las premisas, ya que permite resolver las ecuaciones de Einstein (a día de hoy, la uniformidad de la distribución observada de las galaxias apoya esta hipótesis de partida). Por su parte, la interpretación más satisfactoria del hecho de que la distancia de las galaxias sea proporcional a su desplazamiento al rojo (ley de Hubble) es que la longitud de onda de la luz que proviene de una galaxia lejana resulta alargada como consecuencia de la expansión del Universo, es decir, de la evolución de la métrica, del factor de escala, en la solución de las ecuaciones de campo de la relatividad general que describe un espacio-tiempo en expansión. A su vez, la nucleosíntesis (una teoría que se testa comparando la abundancia de isótopos que se predice con la que se observa) y la radiación de fondo (detectable con una antena de precisión) se cuentan como evidencias a favor de un Big Bang caliente, ya que no pueden ser explicadas satisfactoriamente sin imaginar la Gran Explosión de un Universo primordial a altísima temperatura.

Ahora bien, los principales hechos cosmológicos observados son, en puridad, el corrimiento al rojo y la radiación de fondo. La nucleosíntesis primordial es, al igual que la relatividad general, una teoría. Y, pese a lo que se afirme con frecuencia, la expansión del Universo *no* es un hecho, sino una interpretación del corrimiento al rojo. Otro tema es que es coherente en cuanto inferencia a la mejor explicación: «la expansión del Universo se infiere mayormente por eliminación de alternativas; las evidencias directas

son pobres, pero la relatividad general es sólida en este sentido» (Cepa: 2007).

Pero el principal problema gnoseológico es, a saber, que la cosmología no es una ciencia de laboratorio y, si se nos apura, ni siquiera una ciencia observacional. En cosmología no caben los experimentos (salvo que uno considere ingenuamente como experimentos las simulaciones al ordenador), ya que no podemos perturbar estrellas o galaxias para ver si responden de acuerdo con los modelos (como se hace en la física de partículas), ni tampoco caben las observaciones estadísticas (como en astronomía o astrofísica, donde se observan muestras grandes de astros), ya que no conocemos más que un Universo al que mirar (*Uni-verso*).

Este problema está relacionado, como es obvio, con la ausencia de referenciales fisicalistas (en cosmología nos encontramos con multitud de entidades teóricas, como las singularidades, que no pueden ser manipuladas), pero también con el papel de los aparatos en este campo. Si los aparatos e instrumentos son el camino a las verdades científicas (los contextos determinantes de las identidades sintéticas, ya que las técnicas conforman las ciencias), y no sólo un desbroce de los fenómenos como quieren los positivistas y los popperianos, resulta complicado señalar cuáles puedan ser los contextos determinantes de la cosmología. Las tecnologías aportan pocos contextos determinantes –aparte de los telescopios en sus diferentes variantes (fotometría óptica e infrarroja, radiotelescopía y telescopios espaciales de altas energías) tomados prestados de la astronomía y la astrofísica- a la cosmología.

Por una razón estricta. Aunque los objetos de la astronomía no son manipulables en un sentido trivial (manual), los rayos de luz emitidos por los astros son proyectados –por medio de los telescopios o de la simple vista, en el caso de los planetas- sobre un plano y las trayectorias fenoménicas resultantes se intentan resolver mediante la inserción de cónicas geométricas (las órbitas de los planetas no están en el espacio sino en la proyección en el papel, ahí es donde se visualizan). Del mismo modo, los objetos de la astrofísica tampoco son manipulables, pero la luz emitida por las estrellas se proyecta –a través de un espectroscopio y sus derivados- sobre una placa dando lugar a un espectro continuo sobre el que se superimprimen una serie de líneas verticales que son la huella de los elementos químicos que componen la estrella. Ahora bien, ¿qué se está proyectando

en el caso de la cosmología, cuando esta ciencia se define por tener como objeto el Universo, el Todo? El Cosmos, el Todo, no cabe ni puede caber en la placa o en el papel, en la parte, porque no puede pasar a través del objetivo, por muy grande que sea su diámetro (como un camello no puede pasar, salvo milagro, por el ojo de una aguja). A diferencia de la cosmología, la astronomía y la astrofísica no se ocupan del Todo sino que acotan por principio su campo, limitándose a una categoría cerrada conformada históricamente por planetas, estrellas, galaxias, etc. Esto determina que las franjas de verdad más anchas del espacio gnoseológico de la cosmología correspondan a los contenidos más próximos a la astrofísica (ley de Hubble, diagrama H-R, etc.) que a los contenidos propiamente cosmológico-matemáticos.

El objeto de la cosmología no puede ser, por tanto, el Universo como un Todo globalizado (atributivo). De hecho, ese Todo, ese Universo al completo, tampoco es el objeto de ese oxímoron que es la Teoría del Todo. La pluralidad infinita es intratable, salvo metafísicamente, como unidad. A lo sumo, la cosmología estará abordando un recinto limitado suyo, acaso cómo es el tablero (el espacio-tiempo) mas no cómo se mueven las piezas, si se nos permite la comparación con el ajedrez. Aceptando la doctrina del cuerpo de la ciencia de la teoría del cierre categorial, lo que hay que discernir es cuáles son esas partes de la realidad, del *mundus adspectabilis*, que se traga la cosmología. Si la astronomía clásica se apropiaba de las órbitas de los planetas y cometas, en tanto en cuanto se transformaban en curvas elípticas sobre el papel, podría decirse que la cosmología, en continuidad con la astrofísica, se adueña de ciertas partes del cielo, de su luz y radiación, filtrada a través de telescopios diversos. E intenta –acaso como desiderátum- reconstruir matemáticamente sobre el papel su marcha, su evolución. Según esto, el campo de la cosmología no sería el Universo como un Todo, sino algo mucho más modesto y atenuado: el Universo observable, la física a las mayores escalas accesibles al ser humano. De hecho, resultados matemáticos como el reciente teorema demostrado por John Manchak en 2011 frenan bastante las ambiciones de la cosmología al probar que, dado cualquier espacio-tiempo que satisfaga ciertas condiciones de regularidad muy generales, existe otro espacio-tiempo observacionalmente indistinguible del primero pero con una estructura global muy diferente (Soler Gil: 2016: 53-54).

El contratiempo filosófico más grave a que se enfrenta la cosmología es que elabora un modelo y un discurso, un relato, que, aparte de ser presa fácil de ideas míticas (como abundaremos más abajo), cae en un círculo vicioso, en el «dialelo cosmológico». De igual manera que un jaguar se reduce (lisológicamente) a los quarks que lo componen, sin posibilidad de reconstruir posteriormente la morfología de sus colmillos a partir de los quarks, desde todo el Universo conocido se regresa a un punto originario, pero cómo progresar desde ese punto originario de ignición al Universo conocido queda oscuro y confuso. Desde la sopa cósmica primordial se explicará cómo se formaron los primeros quarks, los primeros núcleos e incluso los primeros átomos, pero explicar finamente cómo se formaron las estrellas, las galaxias y los cúmulos galácticos, hasta llegar a la Tierra, la vida y la especie humana, permanece envuelto en un halo de misterio, a no ser que se presuponga por principio la existencia de esas morfologías cuyo origen se quiere explicar. Llegamos a X, pasando por O, porque hemos partido de X, porque se sabía adónde quería regresarse. Pero la cadena de causas y/o razones que conduce de O a X no es conexas. Faltan eslabones. Y la existencia de un hiato, de una desconexión, perfectamente justifica la posibilidad de que O condujera a Y o Z en lugar de a X. Además, como aduce Bueno (1998), resulta impropio aplicar la idea de evolución, partiendo de que la referencia propia –científica, categorial– son los vivientes orgánicos, al Cosmos, organizándolo en una suerte de *Scala Naturae* o fases que van desde los tramos inorgánicos inferiores a los tramos orgánicos superiores, culminando en nivel de complejidad con el Hombre (la soldadura con la idea decimonónica de progreso es manifiesta). Este antropomorfismo tiende a confundir la prioridad temporal de una serie de átomos o moléculas sobre las morfologías del presente (las estrellas, los planetas, etc.) con la prioridad ontológica, porque esas morfologías (las estrellas o los planetas que identificamos en el firmamento) son estromas de nuestro *mundus adspectabilis* y su reducción a átomos o moléculas sólo se produce cuando intervienen la astrofísica y la química armadas con ciertas técnicas y tecnologías.

Terminamos el repaso de los problemas que afectan a la capa básica de la cosmología indicando que la crítica que acabamos de realizar a la cosmología de raigambre einsteiniana es pareja, *mutatis mutandis*, a la que el físico y filósofo Ernst

Mach realizó a la cosmología newtoniana a caballo entre los siglos XIX y XX. En efecto, como relata Ongay (2016, 44), la célebre crítica de Mach a Newton, que tanta importancia alcanzaría en el desarrollo de la teoría de la relatividad por ejemplo, no estaba movilizaba tanto por una suerte de querencia empirista o positivista abstracta, cuanto por la evidencia de que el tratamiento newtoniano del espacio y el tiempo absolutos (y aquí Newton razonaba como un teólogo escolástico, según Mach) necesariamente desbordaba cualquier sistema mecánico –inexcusablemente artificial– concreto, al que la ciencia de la mecánica pudiera ajustarse constructivamente. Con otras palabras: las ideas de un espacio y un tiempo absolutos sobrepasaban cualquier planteamiento y experiencia mecánica, porque la mecánica era la ciencia de los sistemas artificiales, de las máquinas, de manera que las leyes de la mecánica eran las leyes de esos contextos determinantes y no del Universo en general (una tesis que, según el análisis de Ongay, Mach aceptó más en ejercicio que en representación, donde se deslizó hacia el monismo). Análogamente, la cosmología actual especula sobre el Universo como un todo; pero, pese al aprecio de que goza entre el público científico, obvia con ello que, por ejemplo, el principio de conservación de la materia fue formulado por Lavoisier no para aplicarlo al Cosmos, sino para reacciones químicas particulares. Es así que el Universo, como concluye Ongay (2016, 44), en tanto que *omnitudo realitatis* de ningún modo es un sistema mecánico (esto es: justamente una máquina) ni puede en absoluto decirse que la mecánica, sea la newtoniana, sea a su vez la relativista o la cuántica, es la ciencia del Universo (*cosmo-logía*).

3. Con respecto a la capa metodológica de la cosmología, hay que recalcar que en la consolidación de la teoría del Big Bang entran en juego factores sociológicos relacionados con la Guerra Fría (Gamow refiere en su autobiografía que la popularidad en la década de los 50 de la teoría del estado estacionario entre los físicos ingleses tenía que ver con la política del Reino Unido de mantener el *status quo* en Europa; por su parte, la teoría del Big Bang arraigó más en EE.UU., donde la física nuclear tenía por la bomba atómica mucho peso) y con la bondad con que las Religiones del Libro podían ver esta teoría de los cosmólogos norteamericanos frente a las manejadas por sus homólogos soviéticos. No es de extrañar

que fuera acogida con satisfacción por Pío XII ante la Academia Pontificia de Ciencias en 1951, por cuanto encajaba con el Génesis: «La ciencia moderna ha conseguido, remontándose genialmente a través de millones de siglos, ser de algún modo testigo de ese *Fiat lux* del instante inicial [...] nos ha provisto de la prueba del principio del tiempo... por lo que la Creación tuvo lugar. Por lo tanto tiene que haber un Creador; por tanto, Dios existe» (Stenico: 2013, 510). No obstante, aunque muchos físicos –como Gamow– celebraron la bendición de la cosmología impartida por el Santo Padre, el abad Lemaître, que se encontraba presente en el acto, no logró disimular su disgusto: las palabras del Papa sobre la teoría del Big Bang daban la razón a Hoyle, quien solía afirmar que tanto la inspiración de esta teoría como la aversión a la teoría rival del estado estacionario tenían raíces religiosas... «¿qué clase de teoría científica es esa que fue concebida por un cura y aprobada por el Papa?» (Stenico: 2013, 74 y 517). No sorprenderá tampoco que Joseph Ratzinger escribiera, cuando aún no era Benedicto XVI, que «la física y la biología, las ciencias naturales en general, nos han proporcionado un nuevo, inaudito, relato de la Creación, con grandes y nuevas imágenes que nos dejan reconocer el rostro del Creador» (Soler Gil: 2016, 179).

Por otra parte, el influjo del teoreticismo popperiano liberal animó a que se pasara del *verum est factum* a la consistencia matemática como criterio último de verdad científica. Mientras que Dingle hablaba en la década de los 30 de una «cosmomitología», Bondi introdujo a Popper y su falsacionismo como arma para defender la cientificidad de la cosmología en los 50, lo que se ha convertido en un lugar común entre los cosmólogos. Stephen Hawking, por ejemplo, hace uso de él en su célebre *Breve historia del tiempo*, a pesar de que Popper en los 90 expresase en cartas privadas que la cosmología no le parecía una ciencia por cuanto requiere de un número intolerable de hipótesis auxiliares. Pero, dando otra vuelta de tuerca, muchos cosmólogos, como los cosmólogos inflacionarios, han renunciado a la testabilidad física en pos de la mera coherencia matemática, ya que los experimentos que pondrían a prueba sus teorías sobre la inflación, el principio antrópico o el Multiverso son imposibles.

Dejando aparte el principio antrópico en su versión débil (local) por tautológico, el principio antrópico fuerte considera que nuestro Universo

como un Todo ha de admitir la presencia de vida, la creación de observadores conscientes en alguna fase de su historia. Lo que inserta al hombre en el *telos* del Cosmos y aboca al diseño inteligente, a tomar el ajuste fino de las constantes naturales como prueba de un propósito demiúrgico o divino. La cosmología se convierte así en sierva de la teología natural, en teología disfrazada de matemáticas. Muchos cosmólogos, a fin de evitarse este trance, abrazan la hipótesis del Multiverso. Esta hipótesis se le planteó en el contexto de la cosmología inflacionaria a Linde y Vilenkin en los noventa. Imaginan una sopa de Universos surgiendo cual pompas de jabón a partir de fluctuaciones cuánticas del vacío (toda la masa y energía se crearía virtualmente de la nada) en una inflación caótica. En estas condiciones, nuestro Universo, con sus características tan especiales, no sería sino uno entre un número arbitrariamente grande de Universos-burbuja del Multiverso.

La estrategia de estos cosmólogos es, ya que no quieren recurrir al argumento del diseño inteligente ni pueden ofrecer una explicación causal de los delicados valores de las constantes físicas que permiten la vida, dar una explicación estadística o aleatoria de las mismas; pero que es irremediamente metafísica, ya que diluyen nuestro Universo en un conjunto infinito de Universos inobservables por principio. Es más, cuando Roger Penrose, por ejemplo, estima que la probabilidad de un Universo como el nuestro es de 1 entre $10^{10^{123}}$ (sí, lector, lo que lees), la pregunta que surge inmediatamente es la siguiente: ¿qué significa esa probabilidad, dado que el espacio muestral –el conjunto de casos posibles, el Multiverso– es, por definición, pura imaginación? No contentos con esto algunos cosmólogos, como Max Tegmark, fantasean en una suerte de neo-pitagorismo o neo-platonismo con un Multiverso matemático, al figurarse que consistencia matemática y existencia física son equivalentes, de forma que todas las estructuras matemáticas consistentes existirían también físicamente (así, habría tantos Universos como combinaciones posibles de leyes y constantes naturales). Finalmente, Leonard Susskind, fundador de la teoría de cuerdas y partidario de los Universos múltiples, asevera que «sería de tontos descartar la respuesta correcta sólo porque no cumple el rígido criterio de falsabilidad de los filósofos». Definitivamente, la cosmología ha embotado el filo de la navaja de Occam.

Al hilo de las reflexiones de los cosmólogos en torno al principio antrópico, es pertinente volver a atender a los componentes míticos y teológicos de su argumentación. Cuando hablan de la vida en el Cosmos, parecen dar por sentado que hay más vida que la terrestre, pero la astrobiología o la exobiología han de comenzar, al igual que la teología, demostrando la existencia de su objeto, ya sea Dios o la vida extraterrestre. Abundando: para algunos cosmólogos creyentes, el principio antrópico desempeña en cosmología el papel del argumento ontológico en teología. En efecto, para San Anselmo, la perfección de Dios exigía su existencia y, para los partidarios del principio antrópico en su versión fuerte, la perfección del Cosmos, el ser el mejor de los mundos posibles, el ajuste fino de las constantes cosmológicas, exige la aparición de vida inteligente e, incluso, el diseño inteligente.

Un ejemplo de esto último nos lo proporciona Soler Gil (2016), cuya estrategia es salvar la cosmología a fin de tender un puente hacia la teología. «La imagen actual del Cosmos puede ser interpretada con sencillez y naturalidad desde una perspectiva teísta» (Soler Gil: 2016, 175). Para este filósofo de la cosmología, la imagen del Universo que resulta de la cosmología actual se muestra compatible con la concepción teológica del Universo como un objeto racional orientado hacia unos fines específicos. A su juicio, la cercanía de la cosmogonía Big Bang con el relato bíblico de la Creación es innegable, y tanto el ajuste fino de las leyes naturales que hace posible la vida humana como que el ser humano –aunque no ocupe una posición privilegiada en cuanto a tamaño o duración– esté situado en el pico de la escala de la complejidad serían indicios de que es *Imago Dei* (2016, 213)³.

5. El mito del Cosmos

Terminamos. La cosmología no es la ciencia del Universo; porque es imposible que su campo cope la realidad al completo. No existe el Cosmos, el Universo o la Naturaleza como un todo atributivo, susceptible de ser globalizado y estudiado científicamente. Al igual que no existe la Cultura o el Hombre –así, en mayúscula y en singular– sino que existe una pluralidad de culturas

(3) Curiosamente, Soler Gil (2016, cap. 5) critica la idea de un Universo infinito y una infinita repetición de historias por cuanto, sospechamos, esto supondría aceptar que Jesucristo se encarnó y murió en la cruz infinitas veces antes y después.

y de hombres (españoles, ingleses, griegos, romanos, azande...). Es necesario, por tanto, acotar el campo para no deslizarse hacia el monismo.

La totalización sería, en el mejor de los casos, distributiva, es decir, sin una vinculación acabada entre las partes, de acuerdo con el principio de *symploké*: «ni todo está vinculado con todo, ni nada está vinculado con nada». Pero contra esto cabe aducir, siguiendo a González Hevia (2010), que la consideración del Cosmos, el Universo o la Naturaleza como un todo es en sí misma problemática; ya que la teoría de los todos y las partes se construye a una escala antrópica, donde un todo es siempre una multiplicidad limitada, es decir, que consta de partes pero que también se encuentra delimitada por otras multiplicidades que la envuelven y con las cuales puede combinarse. Desde esta perspectiva holística, el «mito del Cosmos» o «mito de la Naturaleza» consiste en organizar todo ese complejo fenoménico que se despliega ante los hombres como un todo sustantivo, en concebir la Naturaleza como la reunión e integración de todas las naturalezas. Pero el Cosmos o la Naturaleza, la *physis* de raigambre presocrática (con su carácter único, primordial y monista), no es ni puede ser una totalidad, puesto que el Universo no está rodeado en principio por nada, por ningún otro todo. Es, *mutatis mutandis*, lo que ocurre en teoría de conjuntos, donde el conjunto de todos los conjuntos no es un conjunto. La Idea de Cosmos, Universo o Naturaleza como totalidad única de todas las totalidades, como todo absoluto ilimitado, no sería en el fondo originaria sino una Idea límite, fruto de la reiteración infinita de las relaciones de todo a partes y de la proyección de las propiedades de los contenidos de lo real a la realidad en general. Conviene insistir en este punto: la idea de una totalidad universal, ordenada y cognoscible es cualquier cosa menos evidente, a pesar de la gran popularidad de la cosmología en nuestro presente. Podrán existir islas de orden, pero la concepción de un océano globalmente ordenado resulta excesivamente aventurada. Para el materialismo filosófico, el hiato entre el mundo centrado en torno al hombre (M_1) y el Universo o el Cosmos tal como es entendido por los cosmólogos cuando filosofan espontáneamente (y que podríamos asimilar a M) es insalvable, no hay conexión posible, porque la Naturaleza sólo puede entenderse desde dentro, desde la concatenación entre unos fenómenos y otros que establece el propio hombre (el ego trascendental E).

El Cosmos de la cosmología es, empero, una realidad objetiva pero parcial (no es asimilable al Todo) y configurada a una escala antrópica. Es el hombre el que puebla los cielos –y es que no puede sortearse que el Cosmos de la cosmología sólo entronca con las morfologías de nuestro *mundus adspectabilis* cuando miramos al cielo armados con potentes radiotelescopios (porque los cúmulos de estrellas lejanas no son perceptibles segregadamente)– de entidades hiperreales como cuásares, púlsares, brotes de rayos gamma,

agujeros negros, etc. Gustavo Bueno (2016, 29) denomina estromas (tejidos, tapices) a los contenidos del mundo perceptibles por los animales y, por tanto, recortados a una escala zootrópica. En el caso de los hombres, los estromas son las configuraciones de las que se compone el mundo antrópico (M_p), pero que no agotan la realidad (M). Los estromas son, a un tiempo, ontológicos e históricos. Nosotros vemos las mismas estrellas que veía Platón, pero ahora no podemos abstraer que están reorganizadas en galaxias (Camprubí: 2016, 36). La percepción del mundo está mediada por la historia de las técnicas y de las ciencias, en tanto modos del hacer humano que ensanchan el mundo antrópico mediante la continua adición de nuevos estromas y la reinterpretación o la disolución de los heredados. «Ni realismo ingenuo ni idealismo, sino *hiperrealismo* que concibe un mundo en torno en constante reorganización práctica» (Camprubí: 2016, 36). Es así que la ontología especial del materialismo filosófico se define, al igual que la ontología histórica propuesta por autores como Ian Hacking, por concebir unas esencias no esencialistas (megáricas) sino procesuales (evolutivas). Los estromas, es decir, los tejidos o tapices que recubren el mundo, son reales pero cambiantes.

6. Fundamentalismo científico y cosmología

La contrapartida del monismo ontológico asociado al mito del Cosmos es el monismo gnoseológico vinculado al fundamentalismo científico, es decir, la idea de que todas las ciencias terminarán armonizándose unas con otras en una ciencia unificada. La unidad del mundo y la unidad de la ciencia no son sino las dos caras de una misma moneda. El fundamentalismo científico, tal y como lo entendemos desde las coordenadas del materialismo filosófico (Bueno: 2007, cap. 8; 2015), es un ingrediente ideológico frecuente en la filosofía espontánea de los científicos de nuestro tiempo y se caracteriza por un exagerado monismo gnoseológico y ontológico. La gran mayoría de científicos creen en la posibilidad de una ciencia unificada (monismo gnoseológico), despreciando el hecho de que no existe la Ciencia sino las ciencias; al tiempo que subrayan que en ciencia no cabe el *ignorabimus*, que el conocimiento científico puede desterrarlo definitivamente y abarcar la realidad al completo, porque ésta no presenta fracturas (monismo ontológico), aun cuando se subraye que este *ignorabimus* no tiene por qué ser consecuencia de limitaciones externas –metafísicas o teológicas– sino internas, de la discontinuidad manifiesta entre unos círculos o cierres categoriales y otros.

Desde la teoría del cierre categorial se realiza una crítica demoledora del fundamentalismo científico, de esa ideología espontánea de nuestro presente que

sostiene que existe algo así como una visión científica del mundo que nos desvela de una vez por todas cómo es la Naturaleza. Pero la ciencia no tiene ni puede tener la última palabra, desde el momento en que se reconoce que no hay una única ciencia. No existe la Ciencia (así, con mayúscula y en singular) más que aureolarmente. Existen las ciencias. El reconocimiento de la pluralidad de las ciencias (en conexión con la pluralidad de las categorías, a partir de las cuales se determina nuestro mundo) significa, por de pronto, que no hay ninguna ciencia que agote la realidad al completo y que su recinto categorial queda abierto a desarrollos futuros no predecibles.

La realidad no se agota en una única ciencia o categoría, sino que presenta discontinuidades, fracturas. Por ejemplo: es evidente que si extraemos una muestra de tejidos de un organismo, estos se componen de células, que a su vez se componen de átomos, que a su vez lo hacen de protones, neutrones y electrones, y así hasta llegar a los quarks... pero, ¿cómo reconstruir el individuo, con su cuerpo y su morfología, a partir únicamente de las partículas elementales? ¿Cómo explicar las leyes evolutivas que gobiernan la selección de las especies o las leyes etológicas relativas a la conducta de los animales a partir solamente de los genes o las neuronas? ¿Acaso, a nuestra escala, se calcula la trayectoria de una bola de cañón aplicando la mecánica cuántica en lugar de la mecánica clásica? Aún más: se afirmará que la política puede reducirse a la economía, la economía a la sociología, la sociología a la psicología, la psicología a la biología, la biología a la química, la química a la física y la física a una única teoría, la Teoría del Todo (TOE); pero, ¿estará esa teoría en condiciones de explicar el decurso histórico del Imperio romano o de la China del siglo XXI? Pese al papel constitutivo de las ciencias en el hacer y deshacerse del mundo, éstas no arrojan una visión científica global ni agotan eso tan oscuro y confuso que llamamos la realidad. La topología de las categorías científicas no es lisa, armónica, sino que hay solapamientos, pliegues, anomalías, y precisamente las ideas filosóficas aparecen en la intersección entre estas categorías.

7. Conclusión

De modo que la Ciencia no puede conocer el Cosmos, no sólo porque no existe el Cosmos (como hemos visto) sino porque tampoco existe la Ciencia (como acabamos de ver). Esta Ciencia que se busca y tendría por objeto al Todo no es sino una refluencia de la omnisciencia divina. Como consecuencia de la inversión teológica ocurrida entre los siglos XVI y XVIII, la ciencia moderna heredó los atributos del Dios omnisciente de la teología tradicional, como patentiza la

famosa anécdota protagonizada por Laplace al entregarle los primeros tomos de su *Mecánica Celeste* a Napoleón. Laplace jubiló al Creador en su papel de mantenedor de la armonía del Universo, agradeciéndole los servicios prestados. En el campo de la mecánica celeste el sueño de una Inteligencia Suprema se había hecho realidad: «El geómetra abraza hoy en sus fórmulas el conjunto del Sistema Solar y sus sucesivas variaciones [...] abarca en sus fórmulas de una sola mirada tanto los estados pasados como futuros del sistema», relata en la *Exposición del Sistema del Mundo* (nótese, dicho sea de paso, que este rótulo de herencia newtoniana apuesta implícitamente por la concepción del mundo como un sistema, como un Cosmos). Lo que me interesa poner de relieve aquí es que para Laplace, según lo expresó en el *Ensayo filosófico sobre las probabilidades*, el espíritu humano brindaba ya un atisbo de la Inteligencia Suprema en la perfección a que había sabido llevar la astronomía y la mecánica celeste. Dicho de otro modo: estamos ante el comienzo simbólico del desplazamiento de Dios por la Ciencia, una nueva ciencia que, sin embargo, retuvo el atributo absoluto de la ciencia divina.

La ciencia moderna heredó muchas de las características predicables de Dios, arrastrando la idea de un Logos –de una Inteligencia- fundante de la Naturaleza, tal como se relata en el Evangelio de San Juan y acepta la teología judeocristiana. Pues si la Naturaleza en su conjunto procede de una Inteligencia es lógico esperar de ella que se trate de un Cosmos, esto es, de un objeto racional, accesible al entendimiento de los hombres. Pero el Libro de la Naturaleza no está escrito en caracteres matemáticos (como Dios no existe, difícilmente ha podido escribir nada), sino que son los propios científicos los que escriben algunas de sus hojas con caracteres matemáticos, generando con ello, más que un libro acabado y completo, un palimpsesto, donde unas veces se encuentran páginas borradas o raspadas sobre las que se ha reescrito y otras veces faltan páginas o están directamente en blanco.

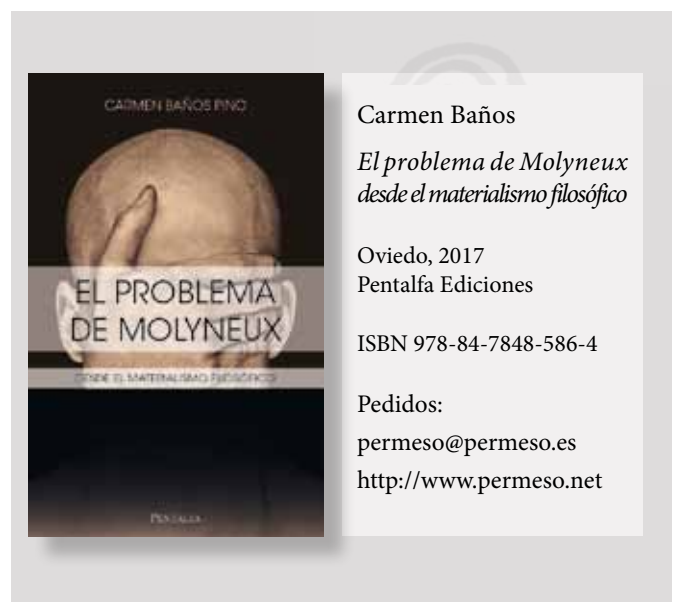
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BUENO, Gustavo (1992): *Teoría del cierre categorial*, 5 tomos, Pentalfa, Oviedo.
- (1995): *¿Qué es la ciencia?*, Pentalfa, Oviedo.
- (1998): «Los límites de la evolución en el ámbito de la *Scala Naturae*», en *Evolucionismo y Racionalismo*, Universidad de Zaragoza, 49-87.
- (2007): *La fe del ateo*, Temas de Hoy, Madrid.
- (2015): «Fundamentalismo y fundamentalismos», *El Basilisco*, 44, 3-60.
- (2016): *El Ego trascendental*, Pentalfa, Oviedo.

- CAMPRUBÍ, Lino (2016): «Percepción, ciencia e historia», *Studia Iberica et Americana*, 3, 21-44.
- CEPA, Jordi (2007): *Cosmología física*, Akal, Madrid.
- GONZÁLEZ HEVIA, Leoncio (2007): «El mito de la Naturaleza», *El Catoblepas*, 61, 10.
- HAWKING, Stephen & MLODINOW, Leonard (2010): *El gran diseño*, Crítica, Barcelona.
- MADRID CASADO, Carlos M. (2008): «Filosofía de la Física. El cierre de la Mecánica Cuántica», *El Basilisco*, 39, 67–112.
- (2009): «Filosofía de las Matemáticas. El cierre de la Topología y la Teoría del Caos», *El Basilisco*, 41, 1-48.
- (2012): *Laplace. La mecánica celeste*, RBA, Barcelona.
- ONGAY, Íñigo (2016): «La filosofía de Ernst Mach desde el materialismo filosófico», *El Basilisco*, 46, 39-49.
- SOLER GIL, Francisco José (2016): *El Universo a debate. Una introducción a la filosofía de la cosmología*, Biblioteca Nueva, Madrid.
- STENICO, Mauro (2013): *Cosmología e ideología: la teoría dell'espansione dell'Universo nello spazio pubblico (1922-1992)*, Tesis Doctoral, Università degli Studi di Trento.

Fecha de recepción: 3-10-2016

Fecha de aprobación: 17-10-2016



Carmen Baños

El problema de Molyneux desde el materialismo filosófico

Oviedo, 2017
Pentalfa Ediciones

ISBN 978-84-7848-586-4

Pedidos:
permeso@permeso.es
<http://www.permeso.net>