

ISAAC BARROW CONTRA LA METAFÍSICA: DIOS Y LA NATURALEZA DEL ESPACIO

Antoni Malet

Universidad Pompeu Fabra, Barcelona

Introducción

Los historiadores solían presentar a Isaac Barrow (1630-1677) como una figura oscuramente relacionada con Newton. Como dijo uno de sus biógrafos, Barrow era un eslabón entre la filosofía y matemáticas tradicionales y las modernas, «a link between the old and the new philosophy». Por supuesto, lo tradicional era de Barrow y lo moderno de Newton.¹ Esta caracterización se convirtió en lugar común. Durante décadas, con la sola excepción de su participación en la articulación de la noción de tiempo absoluto, las contribuciones de Barrow fueron consideradas irremediablemente tradicionales y desconectadas de las innovaciones filosóficas y metodológicas más innovadoras de su época. Como consecuencia, a los escasos intentos de establecer alguna relación positiva y significativa entre Barrow y Newton nunca se les prestó demasiada atención.²

¹ P. H. Osmond, *Isaac Barrow, His Life and Times* (London: Soc. for the Promotion of Christian Knowledge, 1944), p. 1.

² La discusión de Barrow de la noción de tiempo absoluto se encuentra muy bien analizada en el antiguo, pero todavía muy útil, libro de E.A. Burt, *The Metaphysical Foundations of Modern Physical Science* (Atlantic Highlands, N.J.: Humanities Press, 1989, first ed. 1924), p. 150-61. Robert Kargon tímidamente dio crédito a Barrow por nuevos planteamientos metodológicos, pero su sugerencia no fue recogida; ver R. Kargon, *Atomism in England from Hariot to Newton* (Oxford: Clarendon Press, 1966), p. 106-117; «Newton, Barrow, and the Hypothetical Physics», *Centaurus*, 1965, 11, 46-56.

Sin duda a causa de la pérdida de la mayoría de los manuscritos científicos de Barrow, de los escasos documentos originales sobre su vida, y especialmente del efecto distorsionador que provoca la magnificación de la figura de Newton, hasta ahora ha sido muy difícil fijar la atención de forma concentrada y exclusiva en el propio Barrow y su producción intelectual. Sin embargo, en los últimos años Mordechai Feingold y otros han publicado trabajos excelentes sobre Barrow, su vida, su contexto académico y sus contribuciones a las matemáticas y la óptica.³

Los trabajos científicos de Barrow mejor conocidos son dos cursos de conferencias o clases magistrales que preparó como parte de sus obligaciones en cuanto catedrático Lucasiano de matemáticas en la Universidad de Cambridge entre 1664 y 1669.⁴ Ambos, las *Geometrical Lectures* y las *Optical Lectures*, han sido recientemente objeto de estudio cuidadoso. Junto a ellos, Barrow también escribió un tercer curso de conferencias, las *Mathematical Lectures*, donde ofrece un profundo análisis filosófico del objeto y métodos de las ciencias matemáticas. Por lo que sabemos, Barrow impartió públicamente en Cambridge las *Mathematical Lectures* en tres años consecutivos, entre 1664 y 1666. Aunque se les ha prestado muy poca atención hasta el momento, las *Mathematical Lectures* nos muestran a Barrow como a un pensador profundo que en los primeros años de la Restauración británica participó con originalidad en los debates filosóficos y teológicos entonces tan abundantes entre los filósofos naturales.

La actitud de Barrow hacia la filosofía natural sufrió una evolución notable, y ello explica en parte los puntos de vista que encontramos en las *Mathematical Lectures*. Hacia 1650, el joven Barrow, recién graduado en Cambridge, estaba profundamente interesado en la medicina. Aparentemente bajo la influencia de Henry More, su interés se desplazó hacia la filosofía natural y escribió una tesis sobre la insuficiencia de la hipótesis cartesiana. Durante la Guerra Civil, tras fracasar en su intento de conseguir una cátedra de griego en los años de Cromwell, dedicó cuatro años a dar una vuelta por el Continente que le llevó hasta Estambul, donde vivió durante un año. De vuelta en Inglaterra, le fue concedida la cátedra Lucasiana de matemáticas y sus intereses se concentraron en las matemáticas puras y la óptica geométrica. Como hemos demostrado en otro lugar, esta última disciplina le proporcionó un material perfectamente adaptado para materializar su programa fuerte de matematización de la filosofía natural.⁵ Finalmente, en 1669 el eminente catedrático de matemáticas de Cambrid-

³ *Before Newton. The life and times of Isaac Barrow*, M. Feingold, ed. (Cambridge: Cambridge University Press, 1990).

⁴ Fueron publicadas por W. Whewell con el título de *Mathematical Works* (Cambridge, 1860). El volumen incluye las *Mathematical Lectures*, las *Optical Lectures*, y las *Geometrical Lectures*.

⁵ A. Malet, «Isaac Barrow on the Mathematization of Nature: Theological Voluntarism and the Rise of Geometrical Optics», *Journal of the History of Ideas*, 58, 1997, 265-287.

ge se convirtió en Capellán Real y en un eminente figura eclesiástica de la Restauración y sus intereses se concentraron en un nuevo tema, la teología.

Al repasar la vida y la personalidad de Barrow en los relatos de sus contemporáneos, es difícil no pensar que Barrow se fue volviendo cada vez más escéptico acerca del valor y de los resultados esperables del conocimiento de la Naturaleza. En mi opinión, su creciente escepticismo le llevó a refugiarse en las matemáticas y en la geometrización de la óptica, y a proponer una filosofía natural matematizada.⁶ Finalmente, en los últimos años de su vida, Barrow abandonó incluso las matemáticas para convertirse en un prolífico autor de sermones y textos religiosos. Sus obras teológicas fueron publicadas poco después de su muerte por un personaje tan importante como John Tillotson (1630-94), que llegó a ser arzobispo de Canterbury y primado de la Iglesia Anglicana. Ocupan en total 2000 páginas repartidas en 4 gruesos volúmenes in folio.⁷ Lastrados con argumentos filosóficos complejos, los sermones de Barrow no fueron aparentemente muy populares. Por otra parte, fueron muy apreciados por los sectores cultos y por la jerarquía de la Iglesia Anglicana.⁸ Nuestro análisis de la filosofía del espacio de Barrow descansará en algunos de sus sermones así como en la discusión de este concepto que Barrow incluyó en sus *Mathematical Lectures*.⁹

Las *Mathematical Lectures* (1664-1666)

Las *Mathematical Lectures* contienen tres «cursos» o conjuntos de conferencias, uno por año, que tienen una estructura temática muy clara. Las ocho conferencias del primer año analizan esencialmente la naturaleza y el estatus de las matemáticas: si las matemáticas son una ciencia, cuántas ciencias matemáticas hay, la naturaleza de la demostración matemática, la natu-

⁶ Véase la «Life» que sirve de prefacio a *The Works of Isaac Barrow*, n. (7), y véase también A. Hill, «Some Account of the Life of Dr. Isaac Barrow», en Napier ed., *Theological Works*, n. (7), I, xxxvii-liv. M. Feingold and J. Gascoigne ofrecen estudios biográficos recientes en Feingold, *Before Newton*, n. (4).

⁷ *The Works of Isaac Barrow published by [...] Dr Tillotson*, 4 vols., (London, 1683-1687). Existe una edición decimonónica, A. Napier, ed. *The Theological Works of Isaac Barrow*, 9 vols. (Cambridge, 1859).

⁸ J. Gascoigne, «Isaac Barrow's academic milieu: Interregnum and Restoration Cambridge», en *Before Newton*, op. cit (4), 250-90, p. 279-81.

⁹ Tanto las afirmaciones de Barrow sobre sus orígenes como su contenido y estilo, sugieren que las *Mathematical Lectures* fueron impartidas en clase de forma no muy distinta a como han llegado hasta nosotros, contrariamente a lo que ocurre con las *Geometrical Lectures* de 1670. Algunos aspectos de las *Mathematical Lectures* no consideradas en este artículo son discutidas en M.S. Mahoney, «Barrow's mathematics: between ancients and moderns», in Feingold ed., *Before Newton*, n. (4), 179-249.

raleza de las definiciones y los primeros principios matemáticos, cuál es la relación entre aritmética y geometría, etc. Las siete conferencias del segundo año se ocupan del concepto de magnitud geométrica extensa: su naturaleza, sus propiedades matemáticas, su medida, cómo fundamenta el concepto de número y qué la diferencia de la noción de espacio. Finalmente, las ocho conferencias del tercer año se centran en las nociones de razón y proporcionalidad, un tema de máxima actualidad para los matemáticos del siglo XVII de cualquier lugar y condición.

Las *Mathematical Lectures* de Barrow están pensadas para los estudiantes de la Universidad de Cambridge, por lo general carentes tanto de formación matemática previa como de interés por las matemáticas. Aparentemente, ofrecían una introducción no técnica a las nociones matemáticas básicas y a lo que hoy llamaríamos la filosofía de las matemáticas –un término que Barrow no utiliza jamás. Observadas con mayor detenimiento, las *Mathematical Lectures* se nos aparecen como serias discusiones informadas por profundos conocimientos teológicos alrededor de algunos de los problemas más controvertidos que preocupaban a cartesianos, atomistas y filósofos experimentales o de cualquier otra escuela. Esto es particularmente cierto para los cursos impartidos en los dos primeros años, en los que Barrow introduce su idea de Dios para analizar problemas tales como si pueden existir demostraciones necesarias, qué causalidad puede y debe introducirse en las demostraciones «científicas», de qué manera Dios conserva y actúa sobre su creación, si existen otros mundos, cómo se aplicarían a ellos nuestros conocimientos matemáticos, si toda extensión es necesariamente material, si la materia podría ser infinita necesariamente, si el espacio existe, cuál es su naturaleza, etc. Por consiguiente, las *Mathematical Lectures* parecen un medio para enseñar a los estudiantes que es necesario conectar el conocimiento de Dios al conocimiento de la Naturaleza y de las matemáticas. Con ellas, Barrow ponía en práctica un principio generalmente aceptado en la Europa del siglo XVII, especialmente en países protestantes, y explicitado por Newton en un fragmento de su historia del conocimiento (que nunca terminó): «knowledge of God's works thrived in those epochs in which there was a true conception of the Deity; and conversely». Este es el contexto en que Barrow introduce su discusión de la naturaleza del espacio, de la que ahora nos vamos a ocupar.

El espacio según Barrow

En una de las equivocaciones más famosas de la historia de la ciencia, Newton proclamó en los *Principia* que el tiempo y el espacio absolutos en los que él encuadraba su visión del universo no necesitaban ser definidos porque eran bien conocidos por todo el mundo: «I do not define time, space,

place, and motion as being [words] well-known to all.»¹⁰ A pesar de lo que dijera Newton, sabemos que «tiempo» y «espacio» ocupan un lugar destacado en la panoplia de conceptos sobre los que resultó imposible ponerse de acuerdo en el siglo XVII. De hecho, es bien sabido que el concepto de espacio había sido profunda y continuamente debatido desde la antigüedad clásica hasta el mismo siglo XVII. Aunque no podemos entrar aquí en un análisis pormenorizado de todos los debates sobre la naturaleza del espacio que se dieron en el XVII, mencionaremos rápidamente los principales argumentos en disputa para así poder apreciar la originalidad de la posición de Barrow.¹¹

Si no fuera un juego de palabras dudoso, cabría decir que en la segunda mitad del siglo XVII la idea de espacio «estaba en el aire», en el sentido de que múltiples discusiones intentaron clarificar su naturaleza. En particular, se aportaron numerosos argumentos a favor y en contra de la existencia del espacio como una entidad, algo, distinto y separable de los objetos que lo ocupan. Por otra parte, aunque resultaba muy difícil ponerse de acuerdo en una definición metafísica del espacio, una mayoría de autores estaban de acuerdo en otorgar al «espacio» propiedades semejantes. Por decirlo con palabras utilizadas por Barrow en sus *Mathematical Lectures*, la idea de espacio es aceptada por casi todo el mundo, y el «consenso común de la humanidad» refuerza la idea (que él no quiere entrar a discutir si es innata o adquirida) del espacio como algo diferente de las cosas materiales que lo ocupan. Aceptando que la idea de espacio está «grabada» (*insculpto*) en la imaginación (*phantasia*) de casi todas las personas, Barrow ofrece una vívida caracterización de esta idea de espacio que era (por decirlo como Newton) «bien conocida por todos»:

Las personas en general están acostumbradas a imaginar que existe un substrato común a todas las cosas que es infinito en extensión (*infinite distendatur*) y no circunscrito por límite alguno; que es perfectamente penetrable y admite en su seno cualquier cosa con extrema facilidad, sin oponer resistencia a la entrada de nada; que recibe sucesivamente los cuerpos que se mueven, determina las velocidades de los movimientos, y mide las distancias de las cosas; que está fijo e inmóvil, [...] y que no puede ser transferido a ningún otro lugar que el que ocupa; y finalmente, que es un receptáculo de capacidad inmensa.¹²

¹⁰ F.E. Manuel, *The Religion of Isaac Newton* (Oxford: Clarendon Press, 1974), p. 42.

¹¹ I. Newton, *Mathematical Principles of Natural Philosophy*, 2 vols., A. Motte, trans., F. Cajori, rev. (Berkeley: University of California Press, 1962), I, p. 6.

¹² Sobre la noción de espacio según Barrow y otras discusiones contemporáneas, ver E. Grant, *Much ado about nothing. Theories of space and vacuum from the Middle Ages to the Scientific Revolution* (Cambridge: Cambridge University Press, 1981), p. 236-238. Ver también E.W. Strong, «Barrow and Newton», *Journal of the History of Philosophy* (1970), 8, 155-72; A. R. Hall, *Henry More. Magic, Religion and Experiment* (Oxford: Basil Blackwell, 1990), p. 199ff. Destaquemos que M. Jammer, en su influyente *Concepts of Space* (New York: Dover

Barrow acepta que este amplio consenso de la imaginación sobre la idea vulgar o general de espacio no se debe despreciar y le parece en sí mismo un argumento (no el único) en favor de la existencia del espacio como entidad diferenciada de las cosas que lo ocupan. Antes de exponer su propia idea de espacio, Barrow contrarresta las objeciones más corrientes contra la existencia del mismo. Estas eran teológicas, ontológicas y lógicas.

En primer lugar, si se suponía que el espacio era un receptáculo no creado por Dios, un substrato inmaterial, eterno, infinitamente extenso, una precondition para la ubicación de todo lo demás y que existiría por sí mismo independientemente de cualquier otro ente, entonces el espacio no sólo sería no creado, sino también independiente de la voluntad y la providencia divinas. Para muchos pensadores del siglo XVII, incluyendo a Barrow, la existencia de una entidad dotada de estas propiedades era contraria a la razón y a la religión.¹³ Esta noción de espacio era la más cercana a Patrizi, Gassendi y a los atomistas del siglo XVII en general. También se parece a la de Henry More, si bien éste terminó identificando el espacio con algunos de los atributos de Dios. Aunque Barrow no hizo literalmente suya esta visión del espacio (ni la de More), tampoco le parecía especialmente peligrosa (volveremos sobre este extremo después).

Una segunda familia de argumentos contra el espacio inmaterial proviene de la dificultad de distinguir ontológicamente espacio y magnitud extensa. Dado que las propiedades esenciales del espacio son la extensión y la capacidad ilimitada, que también son las propiedades generales de cualquier magnitud ¿por qué distinguirlos? Barrow se tomó muy en serio la crítica de este tipo de argumentos, que Descartes desarrolló más plena y convincentemente que cualquier otro autor. Como veremos, los principales ataques de Barrow consistieron en exponer detalladamente las contradicciones lógicas y peligros teológicos que encierra la existencia de materia extensa infinita.

Una tercera familia de argumentos se sustenta en la imposibilidad de resolver el problema de la conceptualización del espacio dentro de las categorías disponibles en el siglo XVII. Si el espacio es «algo» realmente existente ¿es una substancia o un accidente? No puede ser una substancia *material*, obviamente. ¿Podría ser una substancia *inmaterial*? Según Henry More, podía serlo y lo era. Según todos los demás, sin embargo, no podía serlo porque las substancias inmateriales se identificaban con agentes espirituales. Por lo tanto eran esencialmente indivisibles, mientras que el espacio es pura divisibilidad –o tan divisible como pueda serlo el objeto material más divisible. Esto nos conduce a identificar el espacio con un acciden-

Publications, 1993, first ed. 1954), sostiene equivocadamente que Barrow «promulgated [Henry] More's ideas [on space] in mathematized form in his *Mathematical Lectures*. In Barrow's geometry, space is the expression of divine omnipresence» (*ibid.*, p. 110-1); como veremos, Barrow se aparta marcadamente de la idea de espacio de More.

¹³ Barrow, *Mathematical Works*, p. 165.

te. Pero si el espacio es un accidente ¿cuál era la substancia de la que el espacio era un accidente? El espacio no podía ser un accidente precisamente porque se lo introducía para disponer de una referencia permanente que no depende de nada en particular y que subsiste cuando todas las substancias han sido eliminadas.¹⁴ Barrow (como Gassendi y Hobbes) reconoció la dicotomía conceptual «o substancia o accidente» como una dificultad considerable para cualquier intento de otorgar estatus de realidad independiente a la noción de espacio. Al presentar esta dificultad, no se detuvo en considerar la posibilidad de que el espacio pudiera ser una substancia: apuntó simplemente que nadie le otorga «la dignidad de una substancia», entre quienes lo suponen una realidad independiente. Para negar que pudiera ser un accidente, Barrow subrayó que no está directamente vinculado a substancia alguna, permanece cuando todas las substancias desaparecen y no depende de nada: «[el espacio] es extrínseco a toda substancia y no se ve desplazado [por ninguna substancia], sino que permanece cuando [cualquier substancia] es eliminada y no depende de cosa alguna.»¹⁵

Las soluciones de Descartes (el espacio es una substancia material) y de Henry More (substancia inmaterial) a la noción de espacio contaban entre sus virtudes que la dicotomía conceptual «substancia-o-accidente» no les afectaba. La solución de Gassendi sí requería una manipulación del marco conceptual, que tomó la forma de transformar «espacio» y «tiempo» en categorías fundamentales, primarias y extraordinarias que sobrepasan la «división general del Ser, o las Cosas, entre substancia y accidente».¹⁶ La solución de Hobbes consistió en redefinir la noción de accidente para poder construir el concepto de espacio como un accidente de la imaginación humana. Como con Descartes, Barrow se tomó muy en serio la noción de espacio de Hobbes y dedicó muchos esfuerzos a criticarla.

Barrow sustenta su crítica al concepto cartesiano de espacio en tres principios o tesis que obtiene directamente de su idea de Dios. El primero de ellos es que nada, ni en la propia materia ni en la relación de Dios con ella, hace necesaria la infinitud de la materia. En apoyo de este principio Barrow aduce, junto a citas bíblicas en las que más o menos literalmente se sugiere que el mundo es finito, una concepción teológicamente voluntarista de Dios. Según ella, Dios es un agente libre e independiente («perfectly free and independent agent») y es absurdo suponer que puede verse obligado a otorgar infinitud a la materia.¹⁷ Según Barrow, el universo de Descartes, donde la extensión material es necesariamente indefinida, es teológicamente problemático. De hecho, la diferencia entre espacio y materia es crucial para

¹⁴ Barrow, *Mathematical Works*, p. 164.

¹⁵ La versión de este argumento debatida entre los aristotélicos renacentistas está muy bien analizada en Grant, *Much Ado*, p. 157-8.

¹⁶ Barrow, *Mathematical Works*, p. 164-5.

¹⁷ Gassendi, *Syntagma*, I, p. 179 – 182 (cita en p. 179); ver O.R. Bloch, *La philosophie de Gassendi* (La haye: Martinus Nijhoff, 1971), p. 172-181; Grant, *Much Ado*, p. 209-210.

que Barrow pueda establecer que el espacio existe. Comparando la infinitud esencial de Dios con la extensión finita de la materia (o en el peor de los casos, con su extensión contingentemente indefinida) Barrow llega a la conclusión que tiene que existir algo más allá de la materia donde Dios pueda subsistir. De no ser así, obtenemos otra conclusión absurda: que nuestra imaginación podría concebir un lugar donde él no está y estaríamos incapaces para aprehender su inmensidad:

nuestra imaginación [*imaginatio*] podría concebir un lugar donde Él no está y, por tanto, de alguna manera trascender el modo [*modum*] de la existencia divina, o sea que no podríamos aprehender o conocer la inmensidad de Dios.¹⁸

La segunda tesis o principio asumido por Barrow es que Dios, según su libre voluntad y deseo («de acuerdo con lo que le apetece») puede aumentar o disminuir la cantidad de materia en el universo y en particular podría aniquilar toda la materia. Para apoyar este principio Barrow recurre a la omnipotencia divina y también a la constatación que no está en contradicción con la razón, sino todo lo contrario.¹⁹

La tercera tesis de Barrow, estrechamente relacionada con la segunda, asume que Dios puede conservar las cosas exactamente como son y como están situadas en cualquier momento y lugar, con independencia de lo que ocurra a toda la materia que se encuentra dentro o fuera de ellas. Como veremos, Barrow está pensando en la superficie de esferas y paralelepípedos, y en las paredes de una habitación, componentes esenciales de una famosa discusión entre Descartes y Henry More sobre la naturaleza del espacio. Una vez más, este principio incorpora la visión teleológicamente voluntarista de Dios que permite a Barrow aceptar que él puede hacer cualquier cosa que no encierre una contradicción.

Experimentos imaginarios con aniquilación

Los dos últimos principios juegan un papel determinante en una serie de argumentos en los que Barrow elabora la idea básica de los llamados «experimentos imaginarios con aniquilación». Como es sabido, el truco de imaginar que Dios aniquila todo lo contenido entre unas paredes o límites materiales definidos (históricamente, el argumento se formuló por primera vez con la hipotética aniquilación de todo lo que se encuentra dentro del mundo sublunar, limitado por la esfera del orbe lunar) tiene detrás una larga tradición que llega como mínimo a Roger Bacon, Buenaventura y

¹⁸ Barrow, *Mathematical Works*, p. 166.

¹⁹ Barrow, *Mathematical Works*, p. 154.

John Buridan. Los argumentos medievales tenían que ver esencialmente con la existencia y las propiedades del vacío (normalmente, el vacío extracósmico). Los experimentos imaginarios con aniquilación volvieron a ser importantes en las discusiones de la escolástica renacentista (especialmente protagonizadas por teólogos jesuitas) sobre el espacio imaginario.²⁰ En el siglo XVII, el argumento continuaba vivo, protagonizando momentos estelares en las obras de Descartes, Henry More, Hobbes y Barrow. En lo que concierne a Barrow, probablemente usó el argumento después de leer la discusión entre Descartes y Henry More en su famosa correspondencia de 1648, que More republicó en 1662 poco antes de que Barrow iniciara su cursos de filosofía de las matemáticas en Cambridge y se ocupara de la naturaleza del espacio.²¹

En sus *Principios de Filosofía* de 1644, Descartes utilizó un experimento imaginario con aniquilación para fundamentar uno de sus principios metafísicos: que no puede existir una extensión que no sea la extensión de algo, o dicho de otro modo, que la nada no puede tener extensión. En el Libro II de sus *Principios*, uno de sus argumentos importantes contra la existencia del vacío, es decir, de espacio desprovisto de cualquier substancia material, es que si Dios vaciara un recipiente lleno de aire, alguna otra substancia material habría de ocupar su lugar. De no ser así, las paredes del recipiente se colapsarían para entrar inmediatamente en contacto:

Si se nos preguntara qué sucedería si Dios retirara todo el cuerpo que el vaso contiene sin permitir que penetrara otro para ocupar su lugar, responderíamos que los lados del vaso se acercarían y pondrían en contacto inmediatamente. Pues es preciso que cuando entre dos cuerpos no hay nada, estos se toquen. Porque sería una contradicción manifiesta que estos dos cuerpos estuvieran alejados, o que hubiera una distancia entre ellos, y que sin embargo esta distancia no fuese algo, siendo así que cualquier distancia es una faceta (*modus*) de la extensión y por lo tanto no puede existir sin una substancia extensa.²²

En su correspondencia con Descartes, Henry More respondió a este argumento apuntando que el vaso podría quedar vacío de substancia material sin que los lados se colapsaran porque la extensión divina llenaría el vaso y si fuese necesario mantendría los lados en su sitio.²³ Para More, el espacio era un ejemplo básico de substancia extensa inmaterial, una noción que jugaba un papel fundamental en su metafísica. En las obras de su madu-

²⁰ Barrow, *Lectiones mathematicae*, p. 153-4.

²¹ C. Leijenhorst, «Jesuit concepts of *spatium imaginarium* and Thomas Hobbes's doctrine of space», *Early science and medicine* 1 (1996): 355-380; Grant, *Much Ado*, p. 152-174.

²² H. More, *Collection of severall philosophical writings* (London, 1662); la correspondencia se puede consultar fácilmente en R. Descartes, *Oeuvres*, 12 vols., C. Adam, J. Tannery, eds. (Paris, 1903), X.

²³ R. Descartes *Los principios de la filosofía*, G. Quintás, ed. y trad. (Madrid: Alianza, 1995), p. 84 (he modificado la traducción).

rez, More llegó a identificar el espacio con una de las facetas de la naturaleza divina, convirtiéndolo en la pálida imagen que nuestra débil inteligencia se puede construir de la naturaleza ubicuamente continua de la omnipresencia divina.²⁴ Como veremos, Barrow no necesita convertir el espacio en una substancia para hacer de él algo real.

En el experimento imaginario de Barrow la materia entre dos superficies esféricas concéntricas y materiales se supone aniquilada sin modificar en forma alguna las medidas y formas de las esferas: esto cae manifiestamente dentro del poder divino, como Barrow se ha preocupado de subrayar previamente. Ahora, apoyándose en esta capacidad divina, Barrow puede invertir el argumento cartesiano y concluir que «algo», que el llamará «espacio», debe quedar entre las superficies esféricas. Si no fuera este el caso, entonces vendrían a «coincidir una con la otra» (*sibi coincident*). Esto, sin embargo, es obviamente absurdo, ya que dadas sus diferencias en posición y tamaño, se derivarían todo tipo de paradojas geométricas.²⁵

Para subrayar cuán absurdo sería suponer que los lados de un vaso llegarían a coincidir en toda la superficie como consecuencia de haber sido eliminada la materia que contenían, Barrow conecta su experimento imaginario con el movimiento. Barrow argumenta que si no existiera el espacio o alguna forma de substrato inmaterial subyacente a los objetos materiales entonces la eliminación o desplazamiento de alguno de ellos (pensemos en un objeto material específico C) implicaría que se autoactivaría la contigüidad instantánea e inevitable de los objetos materiales que rodean a C. Lo paradójico es que estos objetos pasarían a ser contiguos sin moverse de su sitio y «sin la aplicación de fuerza alguna», solamente como consecuencia inevitable de que ya no hay nada que los separe. Entonces se seguiría la existencia en la Naturaleza de una asimetría sorprendente y objetable. Los cuerpos A y B, que rodean C, pasarían a ser contiguos de motu propio, sin necesidad de otra fuerza que la necesaria para desplazar C. Pero sabemos que si A y B son contiguos, es necesaria una fuerza considerable para separarlos de manera que sea posible colocar C entre ellos. Si los cuerpos no pueden estar separados simplemente por espacio, entonces, concluye Barrow, no se puede entender por qué los cuerpos se unen de motu propio, pero sólo se separan por la fuerza y el movimiento:

²⁴ Descartes, *Oeuvres*, X, p. 184.

²⁵ A. Jacob, *Henry More's manual of metaphysics. A translation of the Enchiridium metaphysicum (1679)*, 2 vols. (Hildesheim: Georg Olms, 1995), ch. 8, I, p. 54-61. Sobre Henry More ver, C. Webster, «Henry More and Descartes: Some new sources», *Brit. Jour. Hist. Sci.* (1969), 4, 359-77; R.A. Greene, «Henry More and Robert Boyle on the Spirit of Nature», *Jour. Hist. Id.* (1962), 23, 451-74; J. Henry, «Henry More versus Robert Boyle: The spirit of nature and the nature of providence», in S. Hutton ed., *Henry More (1614-1687)* (Dordrecht: Kluwer Academic, 1990), p. 55-76; A. Gabbey, «Philosophia Cartesiana Triumphata: Henry More (1646-1671)», in T.M. Lennon, J.M. Nicholas, J.W. Davis eds., *Problems of Cartesianism* (Kingston: McGill-Queen's Univ. Press, 1982), 171-250; «Henry More and the Limits of Mechanism», in S. Hutton ed., *Henry More*, n. (15), 19-35.

apenas se puede entender... por qué [los cuerpos] se pondrían en contacto de común acuerdo pero sólo se separarían por la fuerza: [apenas se puede entender] cuál sería la causa por la que ellos perderían su situación inicial sin motivo y sin movimiento, pero sólo podrían recuperarla con un esfuerzo [*nisu*] extraordinario y con movimiento.²⁶

Barrow concluye que no puede existir una tal asimetría en la naturaleza y que los cuerpos no pasan a ser contiguos por la simple desaparición de los cuerpos que existen entre ellos. Esta es la razón por la cual «si un vaso es vaciado los lados no se colapsan.»²⁷ A partir del movimiento local de los cuerpos en el universo, Barrow deriva otro argumento adicional contra Descartes. Barrow subraya que los movimientos reales de los cuerpos serían siempre lentos comparados con la contigüidad instantánea y «automática» de la materia colindante, que sería una consecuencia inevitable del desplazamiento o desaparición de un cuerpo, si el espacio no existiera. Por lo tanto, sería imposible que otro cuerpo viniera a ocupar el lugar dejado vacante por otro cuerpo. Luego ningún movimiento sería posible. Si el espacio no existe, es necesario que «todo fluir se detenga y cualquier movimiento cese o se destruya.»²⁸

Subrayemos que Descartes y Barrow obtuvieron conclusiones opuestas a partir del mismo experimento imaginario, pero que la única diferencia importante en sus razonamientos deriva de cómo juegan con la idea de Dios. Según Descartes, aunque Dios podría vaciar el espacio contenido en un vaso de materia, sin embargo su acción sería seguida inmediatamente por el colapso de los lados del vaso. Según Descartes, aunque Dios puede producir espacio vacío de materia, puesto que sería absurdo que los lados colapsaran, el espacio no existe. En la práctica, por tanto, Dios no puede producir espacio vacío de materia y la razón última parece ser que la noción «espacio vacío de materia» se contruye en el sistema conceptual de Descartes como intrínsecamente contradictoria, una *contradictio in terminis*. Según Barrow, puesto que Dios puede producir espacio vacío de materia, y puesto que sería absurdo que los lados colapsaran, el espacio existe.

Es interesante que Barrow termina su revisión de los argumentos aducidos contra la existencia del espacio con una referencia explícita a los «experimentos físicos» con bombas de aire que supuestamente demostrarían la existencia de espacio vacío (*vacuo*). Barrow no piensa que sean irrefutables. Con argumentos de algún modo parecidos a los de Hobbes, Barrow razona que ninguna conclusión obtenida solamente por medio de una demostración experimental queda fehacientemente demostrada, ya que siempre puede existir una explicación alternativa que dé cuenta de la misma. Argu-

²⁶ Barrow, *Lectiones mathematicae*, p. 155.

²⁷ Barrow, *Mathematical Works*, p. 157.

²⁸ Barrow, *Mathematical Works*, p. 157.

mentos que se fundan en experimentos con la bomba de aire, dice Barrow, se pueden contrarrestar con hipótesis específicas adicionales relativas a «materia sutil, movimiento circular e infinita divisibilidad.»²⁹

La anterior discusión (aquí muy abreviada) permite a Barrow concluir que el espacio existe. Sin embargo, aunque previamente ha destacado las propiedades fenomenológicas que la opinión «vulgar» le atribuye casi sin discusión (como hemos visto en una larga cita anterior, referida por la nota 13), su defensa de la existencia del espacio no contiene pistas sobre la naturaleza del mismo. La idea de espacio de Barrow está íntimamente ligada a la naturaleza de Dios y sus atributos, aunque en lugar de privilegiar su omnipresencia (como hace Henry More) privilegia su omnipotencia. El espacio de Barrow es la reificación del poder de Dios de crear o situar magnitudes en cualquier lugar de acuerdo con su libre voluntad y providencia. El espacio de Barrow no es sino «pura potencialidad (*potentia*), mera capacidad, disponibilidad para situar (*ponibilitas*) magnitudes, o [...] para interponerlas (*interponibilitas*) entre [otras magnitudes]».³⁰ El espacio, dice Barrow, no es una ilusión de la imaginación humana (con esto apunta a Hobbes, como veremos), sino algo real, un «ser» (*ens*) que cae bajo la categoría general de posibilidades o capacidades, tan real como lo es la «sensibilidad» o la «movilidad».³¹

La realidad de este «ser» proviene del poder que Dios tiene de crear o destruir materia en cualquier momento y en cualquier lugar. Antes de la creación del mundo, cuando no existía nada en ninguna parte, sí existía la posibilidad de que existieran cuerpos de acuerdo con la voluntad de Dios y de que existieran tantos como él deseara localizados en cualquier lugar donde él los deseara. Por lo tanto, el «espacio», entendido como la potencialidad o capacidad para recibir, acoger o situar cuerpos, ya existía («*fiat spatium*»). Análogamente, fuera de nuestro (para Barrow, obviamente finito) mundo, no hay cuerpos. Sin embargo, está fuera de duda que Dios puede crear cuerpos allí. Por lo tanto existe un espacio extracósmico («*datur spatium ultramundanum*»). Análogamente, si el poder divino destruyera toda la materia situada dentro de las paredes de una habitación, aunque allí no quedaría nada, sí sería posible colocar dentro cosas materiales de dimensiones apropiadas. Por lo tanto, entre las paredes existe espacio («*datur spatium illis interjectum*»).³²

Como corresponde a algo que existe como pura potencialidad, el espacio de Barrow es neutral o indefinido (*indefinitus*) en lo que concierne a sus propiedades físicas.³³ Además, el espacio de Barrow no pertenece a la categoría de magnitud, «no es algo [...] dotado de medida (*dimensio*) real, o

²⁹ Barrow, *Mathematical Works*, p. 157.

³⁰ Barrow, *Mathematical Works*, p. 158.

³¹ Barrow, *Mathematical Works*, p. 158.

³² Barrow, *Mathematical Works*, p. 160.

³³ Barrow, *Mathematical Works*, p. 158-9.

realmente extenso». Por tanto, la cantidad de espacio no puede ser determinada inmediatamente a partir del propio espacio, sino únicamente de forma mediata a través de la medida de alguna magnitud real (una cuerda extendida, por ejemplo) que lo ocupe.³⁴

Para terminar su discusión de la naturaleza del espacio, Barrow subraya la profunda «afinidad (*cognatio*) y analogía» entre el espacio y el tiempo. La caracteriza (sin más detalles) mediante las nociones reales, palpables y físicas de magnitud y movimiento: el espacio es a la magnitud como el tiempo es al movimiento. O, complementariamente, «el tiempo es como el espacio del movimiento» (*ut tempus sit quodammodo spatium motus*).³⁵

Barrow y Hobbes

Barrow subraya que su noción de espacio evita todas las dificultades teológicas importantes. Entre ellas, y de forma destacada, su espacio no es una nueva substancia, carece de dimensiones y magnitud, y por tanto no implica ninguna forma de infinitud de la materia. El espacio de Barrow respeta los poderes y prerrogativas divinas y, en particular, no entra en contradicción con la ubicuidad divina. No es algo que exista por sí mismo, no creado, eterno, infinito, independientemente de Dios. Aunque es potencialmente infinito y eterno, sólo lo es como expresión de una faceta de la omnipotencia divina. Este espacio, según Barrow, no cuestiona la preeminencia divina en el orden de la creación. Por el contrario, proclama y garantiza el ilimitado poder divino de crear cuerpos en cualquier lugar y momento.³⁶

Es sin duda significativo que Barrow subraye las virtudes teológicas de su espacio inmediatamente antes de lanzarse a criticar el espacio de Hobbes. Puesto que para Hobbes las únicas cosas que existen realmente son materia y movimiento el espacio no puede ser un ente real y autosubsistente. Por el contrario, para Hobbes el espacio será una noción imaginaria, un *phantasma* producido en la imaginación por las magnitudes reales, materiales, de los cuerpos externos a nosotros que golpean (o de alguna forma material) interaccionan con nuestros sentidos.³⁷ El espacio es la imagen que permanece en nosotros cuando recordamos un cuerpo genérico *simpliciter*, desprovisto de propiedades o características particulares: «Espacio es la imagen de un cuerpo *qua* cuerpo.»³⁸

³⁴ Barrow, *Mathematical Works*, p. 159.

³⁵ Barrow, *Mathematical Works*, p. 158, 159, 160; cita en p. 159.

³⁶ Barrow, *Mathematical Works*, p. 165.

³⁷ Barrow, *Lectiones mathematicae*, p. 161.

³⁸ Sobre la noción de espacio de Hobbes véase C. Leijenhorst, *The mechanisation of Aristotelianism. The Late Aristotelian Setting of Thomas Hobbes' Natural Philosophy* (Leiden: Brill, 2002), 101-128. Asimismo A. Malet, «The power of images: Mathematics and metaphysics in Hobbes's optics», *Studies in History and Philosophy of Science*, 32 (2001): 303-333.

Como C. Leijenhorst ha señalado recientemente, la teoría de Hobbes de la percepción y del espacio cuestionó peligrosamente la idea de que el alma humana podía funcionar y producir sus imágenes *libremente*. Por el contrario, Hobbes consideraba la imaginación determinada mecánicamente por los impulsos e influencias materiales producidas por los cuerpos externos. En el desafío hobbesiano a las nociones tradicionales de imaginación y percepción el espacio, como representación de la noción general de cuerpo, es una idea crucial para organizar la imagen del mundo. Como tal, el espacio es el *phantasma* de Hobbes paradigmático, por antonomasia.³⁹

Barrow subraya que su noción de espacio es «casi diametralmente opuesta a la definición del mismo que ha dado Mr. Hobbes.»⁴⁰ Critica la noción de espacio de Hobbes porque el espacio es esencialmente algo que alimenta nuestra imaginación, no que la puebla. El espacio es algo externo a nosotros, dice Barrow, y que podemos imaginar: algo imaginable más bien que un producto de nuestra imaginación. Añade que cuando el espacio ocupa nuestra imaginación, no lo hace como imagen de la corporalidad que existe (de cuerpo *qua* cuerpo, como quiere Hobbes), sino de una posibilidad: «Cuando concebimos el espacio, concebimos que alguna magnitud puede existir [...] El espacio es más bien la idea de cosas que pueden existir.» El espacio de Hobbes se caracteriza por magnitudes que sólo existen en potencia, no en acto.⁴¹

La función de las *Mathematical Lectures* de Barrow

Si queremos entender mejor el propósito de Barrow al dedicar esta larga y cuidada discusión a la idea de espacio, es menester considerar la función de sus *Mathematical Lectures* dentro del contexto intelectual y político de los primeros años de la Restauración inglesa. Como M. Hunter y otros han demostrado, es difícil sobreestimar la importancia y la extensión de la reacción contra el «ateísmo» en la Inglaterra de este periodo, aunque la discusión sigue abierta sobre qué exactamente significaba «ateísmo» en aquel contexto y también sobre el carácter real o imaginario de los peligros denunciados.⁴² Pero es cierto que muchos contemporáneos de Barrow expresaron preocupación y decidieron oponerse a la influencia cada vez mayor (o así era percibida) de la filosofía natural de Hobbes y Descartes. Esta influencia se consideraba perniciosa por cuanto conducía al ateísmo y al materialismo. Como es bien sabido, el anti-hobbesianismo de la primera Restauración alcanzó un climax con el «caso Scargill», cuando un tutor de Cambridge, Daniel Scargill, fue expulsado de la universidad en 1668 acu-

³⁹ Quoted in Leijenhorst, *The mechanisation of Aristotelianism*, p. 106.

⁴⁰ Leijenhorst, *The mechanisation of Aristotelianism*, p. 123, 107.

⁴¹ Barrow, *Mathematical Works*, p. 179.

⁴² Barrow, *Mathematical Works*, p. 179-180.

sado de enseñar y sostener las ideas de Hobbes.⁴³ Durante la Restauración se publicaron cantidad de obras de todo tipo contra dos tesis consideradas especialmente peligrosas. Una era asumir la materia como eterna y no creada o dependiente de Dios. La segunda, que la materia por sí misma, sin intervención divina, con la sola ayuda de principios activos físicos «ciegos», sin propósito o intencionalidad, produce todos los efectos físicos naturales. En este caso, el mundo sería puramente material, carente de los valores, la espiritualidad y la intencionalidad que introduce la providencia divina.⁴⁴

La respuesta de Barrow a la primera tesis se fundamenta en el principio que le hemos visto usar generosamente en su discusión de la idea de espacio: Dios puede hacer «cualquier cosa que no encierre una contradicción».⁴⁵ El principal argumento contra la creación de la materia era el principio metafísico de que de la nada no se puede crear nada. Barrow razona que para aplicar este argumento a Dios es necesario demostrar que una proposición del tipo «algo puede ser creado a partir de nada», o algo equivalente [...] encierra realmente una contradicción».⁴⁶ Barrow afirma que nin-

⁴³ M. Hunter, *Science and Society in Restoration England* (Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1981), p. 162-87; «Science and heterodoxy: An early modern problem reconsidered», in *Reappraisals of the Scientific Revolution*, D.C. Lindberg, R.S. Westman eds. (Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1990), p. 437-60. Ver también M. Hunter, «“Aikenhead the Atheist”: The Context and Consequences of Articulate Irreligion in the Late Seventeenth Century» y N. Smith, «The Charge of Atheism and the Language of Radical Speculation, 1640-1660», en *Atheism from the Reformation to the Enlightenment*, M. Hunter and D. Wootton eds. (Oxford: Clarendon Press, 1992), p. 221-54, 131-58. Todavía es útil S.I. Mintz, *The Hunting of Leviathan. Seventeenth-Century Reactions to the Materialism and Moral Philosophy of Thomas Hobbes* (Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1970).

⁴⁴ Daniel Scargill fue expulsado de la Universidad de Cambridge en 1668. Para hacerse perdonar y conseguir su reincorporación como *fellow* del Corpus Christi College (que no obtuvo), presentó una abjuración en seis páginas: *The Recantation of Daniel Scargill, Publicly made before the University of Cambridge* (Cambridge, 1669). Sobre Scargill, ver J.L. Axtell, «The Mechanics of Opposition: Restoration Cambridge vs Daniel Scargill», *Bull. Inst. Hist. Res.* (1965) 38, 102-11, y Mintz, *Hunting of Leviathan*, p. 50-2.

⁴⁵ Robert Kargon ha documentado la insatisfacción creciente que provocaban las explicaciones puramente mecánicas de la naturaleza en los escritos de Richard Baxter, Samuel Parker y John Glanvill en su *Atomism in England*, p. 106-117.

⁴⁶ También aparece en las obras de Boyle y en manuscritos de Newton. Ver R. Boyle, *Reconcilableness of Reason and Religion*, Works (T. Birch, ed.), IV, p. 159, citado en F. Oakley, *Omnipotence, Covenant, and Order. An Excursion in the History of Ideas from Abelard to Leibniz* (London, etc.: Cornell Univ. Press, 1984), p. 88. Sobre la versión de Newton de este principio hacia 1670, ver B.J.T. Dobbs, *The Janus faces of genius. The role of alchemy in Newton's thought* (Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1991), p. 113-4. Este principio tiene una larga historia que abarca desde la antigüedad clásica hasta la Ilustración y que a menudo se relaciona con la existencia de una pluralidad de mundos; ver la importante discusión del mismo en A. Funkenstein, *Theology and the scientific imagination from the Middle Ages to the seventeenth century* (Princeton: Princeton Univ. Press, 1986). Como Margaret Osler ha demostrado, una forma especial de este principio ya aparece en la Edad Media, en los argumentos antiracionalistas de Ockham basados en su voluntarismo teológico; ver su «Descartes and Charleton on Nature and God», *Journal of the History of Ideas*, 1979, 40, 445-56, especialmente p. 449.

gún filósofo puede demostrarlo, porque la noción «substancia» no es inconsistente o incompatible con la noción «ser creado». ⁴⁷ Por tanto, no hay argumento metafísico que se oponga a que Dios haya creado la materia de la nada. Subrayemos que Barrow ha demostrado con argumentos paralelos y profundamente conectados a su voluntarismo teológico tanto la no eternidad de la materia como su carácter no necesariamente infinito.

La segunda de las tesis antes mencionadas contempla una Naturaleza que funciona sin ayuda de Dios. Se la consideraba muy peligrosa porque parecía promover el relativismo moral, la indiferencia religiosa y la inestabilidad política.⁴⁸ En palabras de Henry More, una de las causas del ateísmo era «ignorance of the scantness and insufficiency of second causes».⁴⁹ Se consideraba a los hobbesianos y los demás filósofos mecánicos como promotores de una visión del mundo determinista, un mecanismo de relojería al que (en el mejor de los casos) se había dado cuerda en la Creación. En él, la providencia ordinaria de Dios se reducía a su voluntad continua en favor de la existencia del mundo. En contraposición a esta visión, muchos pensadores (incluyendo Boyle y Barrow) daban preeminencia a la necesaria intervención activa de Dios para que la Naturaleza se mantenga en ordenado funcionamiento. Esto les conducía a quitar importancia al papel de las «causas segundas» y a eliminar o relativizar la necesidad en el funcionamiento de la naturaleza.

Las *Mathematical Lectures* de Barrow eran una contribución a la empresa de sanear la filosofía natural en general, y muy especialmente la filosofía mecánica, para que no fuera un arma contra una visión de la naturaleza considerada esencial para preservar el orden político y religioso. En las *Lectures*, destaca el análisis de la noción de causalidad, que introduce una concepción sobrenatural de la producción de los efectos físicos naturales. Barrow concebía el mundo en dependencia absoluta del poder y la voluntad divinos y esta visión la manifestó y utilizó en muchos de sus sermones religiosos. Incluso en las *Lectures*, sobrias como corresponde a su contexto académico, encontramos a Barrow defendiendo la tesis de que no podemos conocer cómo Dios ha organizado la Naturaleza, ni cómo se cuida de ella, lo que implica que cualquier intento por entender los mecanismos causales detrás de los efectos que percibimos está condenado al fracaso. Como con-

⁴⁷ El argumento de Barrow es parecido al de E. Stillingfleet, *Origines sacræ, or A rational account of the grounds of Christian faith* (London, 1662), p. 445, publicado un año antes.

⁴⁸ «Maker of Heaven and Earth», *Works*, n. (2), II, p. 174-6; las citas, en la p. 176.

⁴⁹ Muchos ejemplos de las reacciones negativas provocadas por esta tesis se documentan en: S.I. Mintz, *The Hunting of Leviathan. Seventeenth-Century Reactions to the Materialism and Moral Philosophy of Thomas Hobbes* (Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1970), p. 69-88; O. Mayr, *Authority, Liberty & Automatic Machinery in Early Modern Europe* (Baltimore, etc.: The Johns Hopkins Univ. Press, 1986); Kargon, *Atomism*, n. (3); J.R. Jacob, *Henry Stubbe, radical Protestantism and the early Enlightenment* (Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1983).

secuencia, Barrow concluye que la verdadera filosofía natural no puede aspirar a determinar las causas secundarias reales de los efectos físicos.

Barrow contra la metafísica

La perspectiva de Barrow sobre las explicaciones causales del mundo físico forma parte de una perspectiva intelectual general antimetafísica. Nociones como «magnitud» o «espacio» eran generalmente tratadas con gran rigor terminológico por autores como Descartes o Hobbes, que además proporcionaban cuidadosas definiciones de las mismas y las caracterizaban por medio de sus propiedades principales y específicas. Barrow, por el contrario, las trata rodeándolas de toda clase de reservas antimetafísicas. No sólo se niega a definir formalmente «magnitud», sino que niega también la existencia de alguna «noción primaria y propiedad esencialísima» de las magnitudes que proporcionaría su «naturaleza», o esencia, y de la cual se podrían deducir sus demás propiedades. Según Barrow, no existe ninguna propiedad de las magnitudes a la que pertenezca alguna forma de «primacía». Él se detendrá a analizar algunas de las muchas propiedades de las magnitudes, seleccionando aquellas que son «más observables» (*sic*) y que son relevantes para comprender las hipótesis y los principios matemáticos.⁵⁰

Barrow explicita la misma reserva cuando discute la noción de «espacio». Además de subrayar la obscuridad del tema y las muchas opiniones contradictorias que ha suscitado, Barrow declara su escepticismo sobre las mismas y niega cualquier posibilidad de conseguir garantías de verdad en cuestiones metafísicas. Para subrayar su desconfianza hacia los argumentos metafísicos, los contrapone al sentido común y a los razonamientos matemáticos:

No daré nada por cierto, no tendré la seguridad de que nada es verdad en algo tan difícil y resbaladizo, y tampoco afirmaré nada confiadamente. Pero, [...] si me veo obligado a declarar públicamente lo que me parece verdadero con mayor seguridad, entonces no soy del todo contrario a las nociones [comunes] de los hombres, ni estoy dispuesto a olvidar los sagrados principios de la geometría.⁵¹

La alternativa de Barrow a las filosofías naturales tipo Descartes o Hobbes, que explicaban los mecanismos causales de la Naturaleza de acuerdo con principios metafísicos aparentemente inatacables, era su reforma de las ciencias matemáticas «mixtas» y su programa radical para matematizar la filosofía natural. Las *Mathematical Lectures* de Barrow contienen la inno-

⁵⁰ *Antidote Against Atheism* (1712), p. 141.

⁵¹ Barrow, *Mathematical Works*, p. 134-5. A. Malet, «Isaac Barrow on Numbers and Geometrical Magnitude», en prensa en *Liber amicorum Jean Dhombres* (Turhout: Brepols, 2007).

vadora idea según la cual los principios e hipótesis matemáticas, aunque no pueden ser autocontradictorias, no tienen por qué ser ciertas de forma obvia y directa. El único requisito para ellas es que sean «razonables» o sugeridas por «razones plausibles». Que las hipótesis de la filosofía natural no han de ser necesariamente verdaderas a priori era moneda corriente para el cartesianismo. Para la filosofía experimental también era un recurso aceptable; en Boyle, *About the Excellency and Grounds of the Mechanical Hypothesis*, encontramos una decidida defensa de la conveniencia de adelantar hipótesis aunque no se puedan probar como ciertas a priori. Lo que es nuevo en la discusión de Barrow es que tales hipótesis puedan constituir axiomas o principios matemáticos.⁵²

Las «Hipótesis verdaderas», según Barrow, son aquellas «tales que no implican una inconsistencia en ellas mismas». La falsedad o imposibilidad de una hipótesis se define como: «la falsedad de una hipótesis no parece ser sino el suponer que alguna cosa existe o ha ocurrido que positivamente no puede existir u ocurrir.»⁵³ Fuera de este caso, cualquier hipótesis «razonable» se puede tomar como punto de partida en una ciencia matemática. Esta nueva manera de entender los principios matemáticos amplía los dominios en los que se pueden aplicar las demostraciones matemáticas:

Por tanto, también se sigue que se pueden hacer demostraciones acerca de cosas que nunca han existido en parte alguna; porque para una demostración basta con asumir hipótesis verdaderas, es decir, que no implican una inconsistencia en ellas mismas.⁵⁴

¿Cuál es el estatus de los resultados matemáticos deducidos correctamente de axiomas libres de contradicción, pero que no son físicamente verdaderos (o no lo son de una forma clara e incuestionable)? Barrow los interpreta como constituyendo teorías o (en lenguaje anacrónico) constructos o modelos matemáticos que, cuando no sirven para este nuestro mundo, describen mundos «imaginarios» que la omnipotencia divina podría crear. Las conclusiones matemáticas pueden ser físicamente verdaderas o falsas (depende de si los axiomas lo son), pero siempre serán «lícitas», es decir, inatacables desde el punto de vista matemático. Los «otros mundos» de Barrow, tal vez profundamente distintos del nuestro, aparecen también íntimamente ligados a su idea voluntarista de Dios. Puesto que la creación de nuestro mundo fue el resultado de una «wise free-choice» y no una emanación necesaria «He... could have framed [the world] otherwise, according to an infinite variety of ways.»⁵⁵ Para reforzar sus argumentos, Barrow añadió dos ejemplos esclarecedores: la ley de caída de los cuerpos de Galileo (que Barrow

⁵² Barrow, *Mathematical Works*, p. 158.

⁵³ Boyle, *Works* (London, 1772), IV, p. 77.

⁵⁴ Barrow, *Mathematical Works*, p. 109.

⁵⁵ Barrow, *Mathematical Works*, p. 110.

no cree que sea cierta, aunque no entra en detalles) y las teorías astronómicas. En principio, los distintos sistemas astronómicos son todos igualmente válidos porque describen mundos imaginarios posibles:

pero, dado que nada impide que Dios pueda haber creado un mundo tal, donde las estrellas se ajusten exactamente a estos movimientos, por consiguiente las demostraciones que dependen de estas hipótesis son completamente verdaderas, y su astronomía verdadera, no por supuesto de este [nuestro] mundo, sino de otro que Dios puede crear. Porque Dios nos ha dado el poder de crear casi innumerables mundos imaginarios en nuestro pensamiento, los cuales él, si así le place, puede convertir en realidad.⁵⁶

El corolario obvio es que necesitamos comparar las teorías matemáticas con los datos de observación para saber si sirven o aplican a este nuestro mundo. Como hemos mostrado en otro lugar, esta es una noción crucial en la óptica geométrica de Barrow.⁵⁷

Para terminar, subrayemos que la teología de Barrow y el programa asociado de matematización de la filosofía natural muestran facetas filosóficas y teológicas que reaparecerán de forma prominente treinta o cuarenta años más tarde en apologías y comentarios de la obra de Newton. Por su retórica y su orientación general los sermones de Barrow a menudo «suenan» como si fueran *Boyle lectures* de finales del siglo XVII o principios del XVIII. No podemos entrar aquí en el análisis de esta conexión significativa entre el contexto intelectual del joven Newton y la respuesta que sus contribuciones iban a encontrar más tarde en Inglaterra, a partir de 1690. Quereamos mencionar, sin embargo, que hacia 1670 Barrow pronunciaba sermones con títulos que no necesitan aclaración, como «The Being of God Proved from the Frame of the World» and «The Being of God Proved from the Frame of Human Nature».⁵⁸ En ellos no sólo encontramos plenamente desarrollada la demostración de la existencia de Dios a partir del diseño, el llamado argumento teleológico, sino también metáforas y razonamientos que serán particularmente importantes en los comentarios que arroparán la obra de Newton en décadas posteriores.

Merece ser subrayada en particular la idea de que el mundo, que aquí Barrow llama «this great Machine» (en una de las pocas ocasiones en que usa una imagen mecanicista), se supone que se mantiene cohesionado y funcionando correctamente y sin deteriorarse («always one and the same,

⁵⁶ Barrow, «Maker of Heaven and Earth», *Works*, II, p. 183. El debate sobre la pluralidad de mundos se ha visto normalmente conectado con discusiones teológicas acerca de la omnipotencia divina. Ver S.J. Dick, *Plurality of Worlds. The Origins of the Extraterrestrial Life Debate from Democritus to Kant* (Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1984), p. 23ff; A. Funkenstein, *Theology and the Scientific Imagination*, p. 163ff.

⁵⁷ *Mathematical Works*, n. (8), p. 112. He modificado la traducción que se encuentra en *Usefulness of Mathematical Learning*, n. (8), p. 111.

⁵⁸ Ver nota 5.

unimpaired in its beauty, unworn in its parts, unwearied, and undisturbed in its motions») porque Dios se preocupa y lo cuida directamente y continuamente.⁵⁹ Además, aunque el Dios de Barrow «coexists with matter» y «penetrates body», sin embargo la manera en que Dios interactúa con la materia no es en absoluto material.⁶⁰ De hecho, Barrow explica la relación de Dios con su Creación en términos de la analogía –tan importante para Newton, como sabemos– entre el alma humana y el cuerpo:

En la substancia del alma humana, en su unión con las cosas corporales [...] podemos observar diversas [...] semejanzas [entre el alma humana y Dios]. [...]

Así como Dios por medio de Su presencia e influencia realmente contiene y preserva unida toda la fábrica de la creación, de manera que si Él la abandonara, por sí misma se corrompería y arruinaría; así es como el alma por medio de su unión y su energía secreta sobre el cuerpo conecta las partes de su cuerpo e impide su disolución, la cual, al cabo de poco tiempo de que ella se haya retirado, se presenta.

Así como Él, en una forma que supera nuestro entendimiento... realmente coexiste, penetra y traspasa todas las cosas, así mismo ella, de una forma también inconcebible se encuentra en todas partes y penetra todas las dimensiones de su pequeño mundo.⁶¹

Y a ello, Barrow añade palabras que nos remiten a lo que Newton dijo más tarde acerca de la presencia y actividad de Dios en el espacio absoluto:

He incomprehensibly by a word of his mind, or by a mere act of will doth move the whole frame or any part of nature.⁶²

⁵⁹ Barrow, *Works*, II, 86-99, 100-112.

⁶⁰ Barrow, *Works* II, p. 98.

⁶¹ Barrow, «The Being of God Proved from Supernatural Effects», *Works*, II, p. 130.

⁶² Barrow, «The Being of God Proved from the Frame of Human Nature», *Works*, II, p. 105. Como es sabido, Newton propuso la idea de que Dios podía mover los cuerpos en el espacio infinito como el alma mueve el cuerpo humano en *De gravitatione*; ver *Unpublished Scientific Papers of Isaac Newton*, A. R. Hall, M.B. Hall eds. (Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1962), p. 141-3. A.R. Hall and M.B. Hall dataron el *De gravitatione* a finales de los años 1660s, una fecha aceptada por la mayoría de historiadores. B.J.T. Dobbs cuestionó la fecha, proponiendo que *De gravitatione* debió ser escrita entre Diciembre de 1684 y la primavera de 1685; ver *The Janus faces of genius. The role of alchemy in Newton's thought* (Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1991), p. 139-45. Pero la opinión mayoritaria se inclina por la fecha más temprana. La metáfora de Newton ha merecido muchos comentarios; ver E. McMullin, *Newton on Matter and Activity* (Notre Dame, Indiana: Univ. of Notre Dame Press, 1978), p. 76; A.R. Hall, *Henry More. Magic, Religion and Experiment* (Oxford: Basil Blackwell, 1990), p. 235ff; J.E. McGuire, «Neoplatonism and Active Principles: Newton and the Corpus Hermeticum», en R.S. Westman, J.E. McGuire, *Hermeticism and the Scientific Revolution* (Los Angeles: Clark Memorial Library, Univ. California, 1977), 78-143, p. 107; R.S. Westfall, *Force in Newton's Physics* (London, etc.: Macdonalds, 1971), p. 340-1. E.B. Davis ha demostrado recientemente que la metáfora reaparece en muchos fragmentos de los manuscritos de Newton; ver su «Newton's Rejection of the "Newtonian World View": The Role of Divine Will in Newton's Natural Philosophy», *Science and Christian Belief* 3, 1991, 103-117.

Para terminar

Las *Mathematical Lectures* que Barrow escribió y enseñó en Cambridge mediada la década de 1660 nos muestran a Barrow comprometido con los debates filosóficos más profundos de su época. Pocas dudas caben de que contribuyó de forma original a construir nuevas categorías (magnitud, cantidad, número, espacio, hipótesis matemática, etc) para la nueva filosofía experimental que estaba entonces tomando forma. Es reveladora la manera en que Barrow escoge y trata a sus adversarios. Al discutir la naturaleza del espacio, Barrow menciona de paso las ideas defendidas por Henry More y los atomistas, pero les ahorra una crítica detallada. Por el contrario, Descartes y Hobbes son tomados muy en serio y criticados detalladamente. Se ha escrito mucho sobre los debates entre Hobbes y Boyle, sin percibir tal vez la extensión del debate provocado por las versiones más radicales (las de de Hobbes y Descartes) de la filosofía natural mecanicista. En este artículo hemos visto que Barrow se enzarzó en una profunda discusión metafísica con Hobbes y Descartes a propósito de la naturaleza del espacio y de otros conceptos.

Las *Lectures* de Barrow parecen dedicadas a exponer los defectos y puntos débiles de sus sistemas filosóficos. Por una parte, Barrow argumenta que es inútil intentar ofrecer explicaciones mecánicas del funcionamiento de la Naturaleza. Por otra, critica nociones básicas de sus sistemas, como extensión, espacio o magnitud. De forma más fundamental, Barrow defiende la necesidad de abandonar la metafísica y cuestiona el método de Hobbes y Descartes, que requiere asegurar la solidez de sus principios metafísicos. Además, Barrow proporciona una alternativa a sus grandes sistemas deductivos, contraponiéndoles su programa radical de matematización de la filosofía natural. En esta batalla con múltiples frentes, la idea de Dios es un arma fundamental. El Dios voluntarista de Barrow conforma sus idea de espacio y magnitud extensa, así como su análisis del papel de la causalidad en la filosofía natural. En particular, le permite introducir una distinción crucial entre verdad física y verdad matemática. Ni el escepticismo de Barrow hacia la metafísica en general y hacia las filosofías mecánicas de Descartes y Hobbes en particular, ni su programa de matematización de la filosofía natural se pueden comprender al margen de su teología.