

DE LA UNICIDAD
A
LA PLURALIDAD DE LOS MUNDOS

CÁNDIDO MARTÍN



Servicio de Publicaciones
Universidad de Cádiz
2001

Martín, Cándido

De la unicidad a la pluralidad de los mundos/ Cándido Martín. -- Cádiz: Servicio de Publicaciones de la Universidad, 2001, p 168.

ISBN 84-7786-946-4

1. Cosmología - Estudios, ensayos, conferencias, etc. I. Universidad de Cádiz. Servicio de Publicaciones, ed. II. Título.

113

© Cándido Martín

Edita: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz

Fotocomposición: Consegraf

Diseño: Creasur

I.S.B.N.: 84-7786-946-4

Depósito Legal: CA-840/01

Imprime: Fotocromía

ÍNDICE.....	7
INTRODUCCIÓN.....	11
PRÓLOGO	13
I. EL MOVIMIENTO EN LA COSMOLOGÍA ANTIGUA.....	19
1. Las irregularidades explicadas. 2. Las líneas de pensamiento fundamentales en Grecia. 2.1. La escuela pitagórica. 2.2. Los heliocentristas. 2.3. Los atomistas. 2.4. El platonismo. 2.5. Los sistemas geométricos. 2.6. La cosmología aristotélica.	
II. MOVIMIENTO, VACÍO E INFINITO EN LA EDAD MEDIA	35
1. El movimiento. 2. El vacío. 2.1. La imposibilidad del vacío. 2.2. La posibilidad del vacío a partir de 1277. 3. La infinitud como idea de un nuevo mundo.	
III. LA GÉNESIS DEL <i>De Revolutionibus</i> Y LAS APORTACIONES COPERNICANISTAS	45
1. El sistema copernicano del movimiento. 2. El infinito en el mundo copernicano. 3. El pro-copernicanismo de Galileo. 4. Elipse <i>versus</i> círculo. 5. La compacidad del universo. 6. La gravitación universal.	
IV. CONFLICTOS ENTRE LA RELIGIÓN Y LA CIENCIA.....	63
1. Introducción. 2. Magia, astrología y astronomía. 3. Los conflictos en la primera época cristiana. 4. La pluralidad de mundos como aspecto fundamental en el cambio de dogmas dentro de la Iglesia. 5. El fin del aperturismo eclesiástico. 6. Merma del poder eclesiástico. 7. Ruptura entre Ciencia y Religión. 8. El principio de plenitud.	
V. ¿A QUÉ MUNDOS NOS ESTAMOS REFIRIENDO?.....	93
1. Introducción. 2. Los mundos en la tradición antigua. 3. La unicidad del mundo. 4. El sistema cosmológico griego. 5. El mundo de los cristianos. 6. El preámbulo al mundo	

moderno. 7. El sistema cosmológico renacentista. 8. El copernicanismo llevado hasta el infinito. 9. El pluralismo en el siglo XVII.

VI. LOS MUNDOS HABITADOS117

1. Introducción. 2. La habitabilidad de las almas 3. El argumento (manido) de la habitabilidad. 4. La habitabilidad en la Antigüedad. 5. ¿Mundos habitados? Mutismo cristiano. 6. La habitabilidad de todos los mundos. 7. Dos visiones del universo separadas por las conjeturas. 8. La habitabilidad a los ojos de la ciencia moderna. 9. Idealismo y pluralidad kantiana.

VII. LA PLURALIDAD DE MUNDOS EN LA LITERATURA.....145

BIBLIOGRAFÍA157

“Hasta no hace mucho tiempo, el concepto de realidades alternativas sólo aparecía en ciencia ficción. Ahora, la idea de la existencia de una infinidad de universos, algunos de los cuales pueden ser muy diferentes al nuestro, es un ingrediente del pensamiento científico riguroso”

R. Morris, *La Historia definitiva del infinito*, 1997.

INTRODUCCIÓN

Uno de los temas más sorprendentes en la Historia de la Ciencia es el de la Pluralidad de Mundos: tiene resonancias muy arcaicas y sin embargo sigue conservando toda su vigencia. Aún no han decidido científicos o historiadores, si estamos solos en un universo cada vez más extenso, quizá infinito, o si por el contrario existen otros mundos habitados por seres como nosotros o siquiera por otras formas de vida. El misterio continua intacto, lo cual refuerza la necesidad de conocer la historia de las soluciones que otros hombres han propuesto para nuestro dilema.

El origen de este libro excelente y útil fue, como en tantos otros casos, una tesis doctoral. La tesis, dirigida por mí, se titulaba “El debate de la pluralidad de mundos en la evolución del pensamiento cosmológico, de la antigüedad al siglo XVIII” y el tribunal de la misma quedó tan interesado por el tema que el mismo día de su lectura decidió iniciar un proyecto de investigación titulado “El concepto de pluralidad de mundos y sus implicaciones filosóficas, científicas y religiosas”. En este proyecto, subvencionado por la DGICYT de 1994 a 1997, intervinieron los profesores Félix de Azúa, Fernando Savater, José Llombart, María Albisu, Ferrán Lobo, Eulalia Pérez Sedeño y Cándido Martín, y entre los resultados del proyecto quizá el más interesante es el libro colectivo *Los mundos posibles*, publicados en 2000 por el Departamento de Filosofía de la UPV (ISBN 84-931505-0-9).

El texto que aquí presentamos ha sabido depurar el estilo abigarrado y recargado de citas y notas a pie de página propios de una tesis universitaria para convertirse en un texto ameno y de gran interés no sólo para los interesados por el tema de la cosmología sino para el público en general. El libro es pues excelente, porque contiene las informaciones relevantes con todo el rigor necesario a la historia de la ciencia, sin resultar abstruso o inútilmente pródigo en términos técnicos, y es útil porque ofrece una gran cantidad de información a un gran número de personas, resultando al mismo tiempo de fácil lectura, ameno y completo. Por otra parte es prácticamente el único existente en lengua castellana y está precedido por un par de textos en lengua inglesa y poco más en el resto de las lenguas.

Es por lo tanto una satisfacción para mí poder presentar al público universitario este texto que he podido leer y disfrutar antes que la mayoría de los lectores, los cuales según preveo serán muchos y resultarán igualmente satisfechos.

Mary Sol de Mora Charles
San Sebastián, septiembre 2001

PRÓLOGO

A lo largo de la evolución del pensamiento cosmológico nos encontramos con que el debate sobre la posibilidad de que existan otros mundos ha sido una preocupación permanente. Sin embargo, no es menos cierto que existe una cierta dificultad a la hora de plantear esta cuestión. Surgida en el ámbito de la filosofía de la naturaleza -en la cosmología- apenas ha encontrado confirmación a alguna de sus tesis. Y sólo la ruptura del caparazón del mundo clásico permitió avanzar en la consolidación de alguna de sus postulados: ¿existen otros mundos como el nuestro? Al menos, los cielos etéreos quedaban relegados a presentar un aspecto similar al de la Tierra; todo hacía pensar que el mundo cósmico debía ser semejante al nuestro, es decir, eran mundos que debían contener plantas, animales y seres inteligentes semejantes a los humanos.

La hipótesis de la pluralidad de mundos ha tenido en cada momento una suerte diferente. El mundo griego conoció su emergencia y, al mismo tiempo, su eclipse al ser rechazada tanto por Platón como por Aristóteles. El sistema cosmológico aristotélico se mantuvo vigente durante, aproximadamente, veinte siglos, en los cuales sólo en el siglo XIII se produce una inversión en esta tendencia. Se cuestionó que la filosofía aristotélica pudiera estar por encima del poder que la religión reconoce a Dios. A partir de ese momento se comienza a cuestionar todo el sistema aristotélico y surgen aportaciones de carácter tanto físico como metafísico en favor de la hipótesis pluralista.

Sin embargo, no será hasta la aparición del copernicanismo cuando el debate pluralista se consolide de forma definitiva en todos los ámbitos en los que se ha desarrollado: el cosmológico, filosófico, religioso y artístico. En el siglo XVII triunfó el método empírico, la matematización de la naturaleza y, además, el debate de la pluralidad de mundos. Los siglos siguientes conocen un vertiginoso desarrollo de la astronomía y, paralelamente, de la aceptación de la teoría pluralista.

El problema fundamental de la cosmología fue en sus orígenes el de establecer las posiciones de los planetas. Así, los distintos sistemas se sucedieron en el intento de dar una explicación predictiva de la situación de los astros. Junto a esta cuestión aparecieron otras como la del vacío o la infinitud. Desde los babilonios hasta Copérnico se produce una constante búsqueda del sistema que proporcione explicación de todos y cada uno de los movimientos que realiza cada planeta. Copérnico recupera, en parte, el sistema heliocéntrico atribuido a Aristarco de Samos realizando una importante aportación a este siste-

ma físico, y fue añadirle todo un armazón matemático que diera explicación de él. Copérnico tuvo presente el *Almagesto* de Ptolomeo al realizar sus investigaciones y fue consciente de que la única manera de aportar algo nuevo era demostrar matemáticamente que su sistema era superior a todos los conocidos. De no haber realizado esta demostración el sistema copernicano hubiera corrido la misma suerte que los sistemas heliocéntricos griegos.

Durante los tres siglos anteriores a la aparición de la obra de Copérnico se habían aportado novedades importantes, produciéndose un enfrentamiento con el dogmatismo clásico. Mencionaremos en esta evolución del pensamiento cosmológico a Nicolás Oresme, Nicolás de Cusa y, también a Nicolás Copérnico, quienes constituyen lo que llamamos la 'tradición de los tres nicolasas'. Parece irremisible la necesidad de un cambio profundo en el orden cosmológico al contemplar sus aportaciones. Ellos son, principalmente, quienes contribuyen a ese giro en el desarrollo cosmológico. De los tres es precisamente Nicolás Copérnico quien realiza la aportación más decisiva.

Pero la 'revolución copernicana' trasciende en su globalidad a las tesis del propio Copérnico. Si Cusa anticipaba la modernidad con un sistema metafísico, Copérnico abre las puertas de la Era Moderna con un sistema físico-matemático, pero aún con todo, no hace sino apuntalar los cimientos de un sistema astronómico que cobrará nueva dimensión a partir de principios del siglo XVII. El desarrollo cosmológico es una continua mezcla de tesis metafísicas y físicas que a lo largo del tiempo han ido configurando a la cosmología, pero en todo momento la influencia recíproca ha resultado innegable e imprescindible para el desarrollo de ésta. De ella han dependido en gran parte tanto los éxitos como los fracasos de las distintas teorías.

Prueba de ello son las aportaciones de Giordano Bruno. Sus contribuciones adolecen del carácter empírico que caracteriza a las obras de la Era Moderna, pero sus obras aportan una componente ideológica de un valor innegable. El contenido de su obra es metafísico; pero, sin embargo, el desarrollo cosmológico debe tanto a los sistemas físicos como a los metafísicos. El sistema físico parece no dejar dudas respecto a su importancia; gracias a él los astrónomos y astrólogos pueden realizar cálculos, predicciones, y los segundos, cartas astrales y predicciones de futuro. El sistema metafísico no ayuda a ninguno de los dos sectores antes mencionados, su aportación no es, en principio, pragmática. Entonces, ¿qué puede aportar un sistema de base metafísica al desarrollo de la cosmología y al debate de la pluralidad de mundos? La cosmología metafísica aporta al desarrollo cosmológico ideología. Estos sistemas tienen aquiescencia para explicar lo que un astrónomo empirista no podía en el Renacimiento. Pueden defender, por ejemplo, que el sistema del mundo carezca de centro, que su dimensión sea ilimitada, que las estrellas que llamamos fijas lo sean sólo porque su movimiento es imperceptible para nosotros por la enorme distancia que nos separa, que cada estrella sea un mundo semejante al nuestro y, por supuesto, que esta pluralidad de mundos implique la habitabilidad de éstos, etc. Todo ello tiene cabida en los planteamientos metafísicos. Ideas sugerentes para una cosmología necesitada de nuevas visiones del mundo.

Se hace evidente que los sistemas metafísicos pueden aventurar aquello que los científicos no pueden sostener, pues no pueden probarlo. Pero, anticipar estas cuestiones permite a los astrónomos buscar sistemas físicos que incorporen algunas de estas descabelladas ideas y que, además, se ajusten al sistema físico real. La componente ideológica puede ser fundamental para ayudar a superar etapas de crisis como la que tuvieron que soportar los astrónomos y astrólogos con la confirmación del sistema copernicano, que suponía abandonar dos mil años de creencias; lo mismo que ocurrió con el descubrimiento de Galileo. La tesis de Filolao, defendida por el platonismo y el aristotelismo, conocía el final de su influencia cuando Galileo dirigió el telescopio hacia la Luna y descubrió que ésta era semejante a la Tierra, y cuando la esfera de las estrellas fijas comenzó a poblarse de estrellas antes jamás observadas, también aparecieron las cuatro lunas de Júpiter, etc. La situación provocada por estos acontecimientos es sí una revolución, pero también una profunda crisis en las estructuras del conocimiento. Hay que pensar que el sistema cosmológico clásico y sus características venían dados desde el principio de la civilización intelectual occidental. Ahora, unos veinte siglos después, resultaba que todo era falso. Ni el sistema físico que explicaba los movimientos de los planetas era cierto, ni los dogmas más sagrados que le acompañaban lo eran tampoco. Siempre se había dicho que el cosmos estaba dividido en dos zonas: la sublunar en la que nosotros nos encontramos, caracterizada por su imperfección, producto de la mezcla de los elementos, que decía Aristóteles; y, la zona supralunar, la región perfecta donde sólo reside el éter, donde no hay mezcla y todo es puro. Ahora este mundo cae con toda su parafernalia y hay que levantar un nuevo mundo. La crisis producida por el descubrimiento de la realidad será más fácilmente superable si se dispone de elementos ideológicos que arropen al nuevo sistema que ha de imponerse. Las aportaciones de Nicolás de Cusa y de Giordano Bruno juegan en este sentido un papel fundamental para ayudar a salir de la crisis. Cusa ya había anticipado algunos principios, después utilizados por Copérnico, por ejemplo, la rotación de la Tierra; y Bruno, a partir del sistema heliocéntrico de Copérnico lanza una propuesta de un mundo heterogéneo y pluralista.

Este concepto, pluralismo, será una constante para salir de la crisis. No sólo será utilizada por los cosmólogos metafísicos, sino también la utilizarán los astrónomos, teólogos y, fundamentalmente, literatos, quienes darán una versión más informal y distendida de este debate.

De todas las aportaciones, son las metafísicas las que mayor trascendencia tienen, pues su influencia a las otras áreas suele ser una realidad. Bruno no da a los astrónomos el sistema físico que han de utilizar para explicar las irregularidades, sino que aporta una nueva visión del mundo. Ante la crisis científica de comienzos del XVII, la literatura bruniana aporta posibles salidas respecto al vacío suscitado por los descubrimientos astronómicos, principalmente de Galileo.

La pluralidad de los mundos sufre también aquí su crisis definitiva. Hasta ahora, es decir hasta Giordano Bruno, este debate estaba amparado en aspectos metafísicos.

Su desarrollo se realiza, en una primera fase, junto a la negativa lanzada por el platonismo y el aristotelismo para aceptarlo; y, en segundo lugar, junto a la aceptación que la escolástica realiza de este debate para defender la potencia total de Dios. La cosmología griega posterior a Platón había desterrado la posibilidad de que ningún sistema incorporara en sus características la existencia de otros mundos. La crisis que surge de la propia revolución científica incorpora entre los aspectos fundamentales para salir de ella la posibilidad de que en torno a otras estrellas existan mundos similares al nuestro.

Johannes Kepler es el primero de una larga lista de pensadores que a través del razonamiento matemático y de las pruebas empíricas (importantes ingredientes ambos de la ciencia que emerge en el siglo XVII) defiende explícitamente la habitabilidad de otros planetas de nuestro sistema. Las observaciones que Kepler realiza con el telescopio le permiten creer que incluso la Luna está habitada. Sin embargo, la observación a través del telescopio fue lo que le llevó al propio Galileo a decir que no creía en la posibilidad de una Luna habitada, y a Huygens a rechazar la posibilidad de vida en la Luna tras haber realizado observaciones con un telescopio mejorado. Por desgracia, las observaciones realizadas en el siglo XVII no suministraron una respuesta definitiva tan siquiera en el caso de la Luna. La posibilidad de que existiera inteligencia en la Luna fue debatida hasta el siglo XVIII.

El debate de la pluralidad de mundos quedaba definitivamente establecido en la investigación astronómica. A partir de Kepler la posibilidad de la existencia de otros mundos habitados no ha sido considerada como descabellada. Hoy admitimos que es alta la probabilidad de que existan mundos similares al nuestro en torno a otras estrellas. El debate de la pluralidad de mundos es desde el siglo XVII una cuestión científica, y por tanto perteneciente al ámbito de la Historia de la Ciencia. Las aportaciones que se realizan tanto en el XVII como en el XVIII tratan de avalar la posibilidad de otros mundos como el nuestro. Hoy, a las puertas del siglo XXI, aún no hemos confirmado esta posibilidad; sin embargo, no se descarta que en algún momento pueda confirmarse, no ya la existencia de vida inteligente, sino la de vida en cualquiera de sus formas.

La evolución del pensamiento cosmológico no hace sino afianzar la hipótesis de la pluralidad de mundos. Una hipótesis que mantiene, además, ese carácter dual que caracteriza a la cosmología. Las nuevas tecnologías y los nuevos descubrimientos astronómicos no han hecho otra cosa que perpetuar el carácter de este debate. En ningún caso parece probable que esta discusión pueda plantearse en un campo que no contemple el aspecto metafísico, esencial para el debate de la pluralidad de mundos en la evolución del pensamiento cosmológico.

El origen de este texto se fraguó en la Tesis Doctoral que realicé en el Departamento de Lógica de la U.P.V. en San Sebastián, por ello quiero agradecer a Mary Sol de Mora el que me brindara la oportunidad de conocer un tema tan apasionante. Ella me inició en el mundo de la investigación. También en ese mundo inicial debo dar las gracias a Javier

Echevarría. Posteriormente, cambié de mundo, llegué a la Middlesex University y allí, junto al Professor Ivor Grattan-Guinness, aprendí a conocer el mundo universitario anglosajón. Más tarde viajé hasta la Universidad de Cádiz, y ha sido aquí donde he podido terminar el texto. Debo dar aquí las gracias muy especialmente a Antonio Frías, Rafael Rodríguez Sandez y Mariano Peñalver, por ilustrarme durante tantas tardes. Y en último lugar, porque siempre ha estado, a Maitena que hizo posible el comienzo y ha visto el final, y aún continúa.

Ellos han hecho todo lo posible para que mi tarea fuera más sencilla, pero las críticas a que dé lugar la obra sólo son achacables a quien esto firma.

Cándido Martín
Cádiz, octubre 2000

I. EL MOVIMIENTO EN LA COSMOLOGÍA ANTIGUA

1. Las irregularidades explicadas

Para los griegos, como para sus sucesores, los únicos cuerpos celestes conocidos en la Antigüedad eran las estrellas (fijas) y los siete planetas (o vagabundos), el Sol, la Luna, Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno. Todos los planetas gozaban de un movimiento diurno hacia el oeste, acompañando a las estrellas. En su movimiento se mantenían próximos a la eclíptica, oscilando sus posiciones tanto hacia el norte como hacia el sur de ésta; pero sin abandonar, prácticamente nunca, la banda del zodiaco. Esta sería la base conceptual de las regularidades observadas en los cielos. Son los principios comunes que han permitido realizar el estudio de algo más importante: las irregularidades de los fenómenos celestes.

El origen del cosmos fue explicado en la Antigüedad en términos similares a los que después emplearía Kant o Laplace, tratando de ver en el cielo las mismas regularidades y leyes que eran observadas en la Tierra. Surgen así las primeras teorías sobre el universo, formuladas mediante la combinación de observación y razonamiento. Es interesante, en primer lugar, conocer su método; y, en segundo lugar, su capacidad predictiva.

El problema crucial al que han de dar respuesta los astrónomos de la Antigüedad, así como de la Era Moderna, es el del movimiento. Hemos mencionado las regularidades que son observables a simple vista desde la Tierra por cualquier observador; sin embargo, profundizar y tratar de explicar el resto de observaciones será una tarea sumamente complicada. A partir de aquí proliferarán las teorías cosmológicas tratando de ofrecer el sistema más adecuado que permita anticipar cada una de las posiciones que van a ocupar los astros. Surgirán, asimismo, tablas que precisarán los lugares que ocuparán éstos. El movimiento de los astros se convierte para los astrónomos en la cuestión fundamental para entender el cosmos en su totalidad.

2. Las líneas de pensamiento fundamentales en Grecia

2.1. La escuela pitagórica

La escuela pitagórica fue fundada por Pitágoras¹ y estuvo abierta durante varios siglos, pues aún florecía en tiempos de Aristóteles (384-322 a.C.) y en este amplio período

¹ Según Eggers Lan y V.E. Juliá en torno a los años 540-536 a.C., y hacia el 532-531 a.C. según Kirk y Raven.

do de tiempo se propusieron diversas teorías como pitagóricas, estando éstas, en algunos casos, enfrentadas en sus principios. El carácter hermético de esta comunidad imposibilita discernir las ideas propias de Pitágoras de aquellas otras que, siendo de sus discípulos y sucesores, le han sido atribuidas.

Parece ser que los pitagóricos enseñaban que la Tierra era esférica y que estaba situada en el centro del mundo, inmóvil. Parecen haber sido los primeros en discernir la ley del movimiento del Sol. Para ellos, el movimiento del Sol podría descomponerse en dos tipos de giros diferentes; el primero sería una rotación de oriente a occidente alrededor de los polos y en el mismo tiempo que la rotación diurna de las estrellas; el segundo, de occidente a oriente, alrededor de los polos y cuya duración es de un año. A la escuela pitagórica también hay que atribuirle el haber defendido que el movimiento de los astros no era ni caprichoso ni azaroso, sino que respondían éstos a una combinación de movimientos circulares y uniformes. Esta es, seguramente, la propuesta pitagórica que mayor influencia ha tenido tras ser recogida por Platón y lanzada por éste como desafío a los matemáticos, esta convicción daría nacimiento a la astronomía geométrica y no cesaría su dominio hasta Kepler, quien destronaría a la circunferencia para entronar a la elipse.

“Pitágoras y sus primeros discípulos dieron un gran paso en las nociones de astronomía con la introducción de la noción de esfericidad de la Tierra, de los movimientos propios del Sol, de la Luna y de los planetas, de occidente a oriente, siguiendo los círculos oblicuos al ecuador celeste”².

La cosmología pitagórica fue la primera en avanzar hechos muy importantes; ya hemos enumerado la esfericidad de la Tierra y de los cuerpos celestes, el desplazamiento de la Tierra de su tradicional posición central en el Mundo, etc. También son responsables de otros resultados no tan atractivos para la historia, pero como dice Farrington:

“la verdadera historia de la ciencia debe ser más una historia de los métodos que de los resultados, pues estos son a menudo accidentales y sólo parecen impresionar a generaciones posteriores cuando son redescubiertos por métodos perfeccionados”³.

En este sentido, el método pitagórico fue defectuoso. No distinguía entre Física y Matemáticas y sus conclusiones estaban deducidas de que la Física estaba supeditada a la Matemática. El círculo y la esfera como figuras perfectas eran la imagen que debía encontrarse en los cielos. Se trata de un estado de idolatría por el cual los descendientes tendrán que pagar un alto precio.

² P. Duhem, *Le Système du Monde*, I, p. 10.

³ B. Farrington, *Ciencia y Filosofía en la antigüedad*, p. 48.

2.2. Los heliocentristas

Pero si Pitágoras y sus primeros discípulos fijaron la Tierra en el centro del mundo, no tardarían, desde el seno de la escuela italiana, en admitir una hipótesis completamente diferente. Esta nueva teoría parece que puede ser atribuida a Filolao⁴. Según esta teoría Dios colocó en el centro de la esfera del mundo un fuego en el cual reside el principio del poder. Este fuego central recibe de Filolao los nombres más variados para expresar su excelencia, lo llamará hogar del mundo, morada de Júpiter, madre de dioses, altar, medida de la naturaleza, etc. En su sistema se afirmará además otro de los principios que mayor influencia tendrá en la astronomía hasta que Galileo realizara sus observaciones con el telescopio. Este principio consistía en establecer una oposición radical entre las regiones sublunar y supralunar. En el sistema de Filolao la Tierra no ocuparía el centro del mundo, sino que está a una cierta distancia de este centro alrededor del cual ella gira; habría otros nueve cuerpos girando junto con la Tierra alrededor del fuego central: la Anti-Tierra, la Luna, el Sol, los cinco planetas y la esfera de las estrellas, que aquí no podemos llamar fijas porque Filolao también le atribuye un cierto movimiento (cfr. P. Duhem, *Le Système du Monde*, I, p. 20).

Nuevas ideas en torno al movimiento surgen con Ecfanto el Pitagórico y Heráclides de Ponto quienes, según Pseudo-Plutarco⁵ hicieron mover la Tierra, no con un movimiento que le hiciera cambiar de lugar, sino como una rueda, alrededor de su propio centro, de occidente a oriente. También Hicetas de Siracusa explicaba el movimiento diurno de los cuerpos celestes por la rotación de la Tierra alrededor del eje del mundo, llevado a cabo por el propio centro de la Tierra, mientras que el resto de los astros permanecía inmóvil tratando de explicar con ello todos los movimientos celestes.

Reducida a los planetas Mercurio y Venus, la teoría de Heráclides de Ponto ha encontrado numerosos partidarios. Es posible encontrarla entre los griegos anteriores a Ptolomeo y en los latinos posteriores a Ptolomeo, así como en la Escolástica italiana, como por ejemplo en Calcidius, Macrobio o Marcianus Capella.

“Nicolás Oresme se adhiere a la hipótesis propuesta por Heráclides de Ponto sobre el movimiento de Venus y Mercurio”⁶.

También tiene derecho a ser llamado precursor de Tycho Brahe.

“En un texto de Posidonio que cita a Heráclides dice: El Sol está inmóvil en el centro del mundo; la Tierra y los cinco planetas giran alrededor del Sol; los círculos descritos por Mercurio y por Venus son más pequeños que el círculo descrito por la Tierra; al

⁴ Aristóteles en su *Acerca del Cielo* (II, 13, pp. 144ss.) discute de una manera muy detallada la teoría de Filolao.

⁵ Esta expresión designa al conjunto de obras atribuidas antiguamente a Plutarco y que hoy son consideradas apócrifas.

⁶ P. Duhem, *op. cit.*, IV, p. 164.

contrario, las órbitas de Marte, de Júpiter y de Saturno abarcan la órbita terrestre, el cielo de las estrellas fijas está inmóvil y la rotación de la Tierra produce la apariencia del movimiento diurno”⁷.

Junto a estas innovadoras hipótesis del sistema del mundo destaca una que puede considerarse la precursora de Copérnico, es el sistema heliocéntrico expuesto por Aristarco de Samos (ca. 310-230 a.C.) de la que destaca: la fijeza absoluta de la esfera de las estrellas fijas y la del Sol, situado éste en el centro que coincide con el centro de esta esfera, y el movimiento anual de la Tierra sobre una circunferencia que tiene por centro al Sol (cfr. *ibid.*, p. 421).

2.3. Los atomistas

Leucipo desarrolló el punto de vista de la escuela de Mileto a la vez que asimiló completamente la crítica de Parménides. Pero de ella rechazó que la materia fuera continua y adoptó la tesis de que la materia estaba compuesta por partículas diminutas, átomos, imperceptibles a los sentidos, infinitos en número y separados entre sí por el vacío. Fue con la introducción del vacío con lo que Leucipo rompió con Parménides. Leucipo dio al problema de la constitución de la materia la mejor respuesta que la Antigüedad fue capaz de dar. Sin embargo, sería su discípulo y compañero Demócrito quien desarrollaría una nueva cosmología sobre la base de la teoría atómica de la materia y esta teoría ha pasado a la historia como una de las mayores adquisiciones del pensamiento científico. La concepción del átomo como partícula material indivisible supone una clara, aunque no definitiva, distinción entre matemáticas y física.

Los átomos de Demócrito poseían un movimiento propio y libre. Este se producía en cualquier dirección dentro del espacio infinito hasta que chocaban con otros átomos y salían rebotados en otras direcciones o formando remolinos. El movimiento y la agrupación de los átomos era el origen de la formación y también de la destrucción de los innumerables mundos. Era una continua formación o descomposición de las partes del cosmos en la que sobrevivían aquellos sistemas que mejor estaban adaptados al ambiente.

Con los atomistas quedaba establecido que la base de la pluralidad de mundos se sustentaba en los átomos, el espacio y el movimiento, y en esta pluralidad destacará la identidad propia de cada mundo distinguiéndose de los demás. Esta diferencia de la materia se debía a tres causas: la figura (el número de figuras de los átomos es infinito), el orden y la posición de los átomos (cfr. C. Eggers Lan y V.E. Juliá, 1978, III, pp. 184-205, textos 293-351).

El número de mundos es infinito, aunque están continuamente formándose y deshaciéndose, son mundos precederos. Las distancias existentes entre los diferentes mundos

⁷ *Ibid.*, I, p. 416.

son desiguales y es posible encontrar en determinadas regiones del vacío más mundos agrupados que en otras, sin que esto obedezca a otra razón que el azar. Respecto a nuestro mundo nos encontramos con que tiene las siguientes características: tiene forma esférica, es infinito y reposa en el vacío. Fue creado por un torbellino haciendo que los cuerpos se fueran separando hasta colocarlos ocupando el lugar en el que los conocemos. La capa más exterior de nuestro mundo es una especie de membrana o túnica formada por la combinación de átomos del tipo ganchudo; la Tierra ocuparía el centro, al principio era fangosa y blanda, luego se fue secando y endureciendo tomando forma por la acción del calor (cfr. *ibid.*, pp. 242-254, textos 452-470). Esta concepción cosmológica es en líneas generales atribuible a todos los atomistas, después es posible encontrar entre sus escritos, o referencias, discrepancias en cuanto a detalles; por ejemplo, en la ordenación de los astros. Sin embargo, este sistema era sumamente complicado de entender por sus contemporáneos y, por tanto, difícil que fuera aceptado como el sistema que explicara la ordenación del cosmos, así como los movimientos que en éste se producían.

2.4. El platonismo

La Astronomía de observación nos muestra que ciertos astros describen en el cielo trayectorias infinitamente complicadas gracias a las cuales

“los ignorantes les han dado a estos seres divinos el epíteto sacrílego de astros errantes”⁸.

Pero estos movimientos variables y complejos no son más que aparentes; debajo de esta apariencia son realidades permanentes. Estas realidades no pueden ser comprendidas más que por el método geométrico, y las matemáticas griegas disponían de dos características:

En primer lugar, cada uno de estos movimientos debe ser un movimiento circular, siempre en el mismo sentido y con velocidad constante.

En segundo lugar, los movimientos reales de un astro deben reproducir el movimiento aparente dado por la Astronomía de observación; deben salvar las apariencias.

La Astronomía de observación manifiesta a los ojos la trayectoria de cada astro bajo la figura de una espiral complicada; a esta espiral es necesario sustituirla por una composición de movimientos simples que, sólo ellos, serán considerados como reales. Simplicio nos dice que

⁸ *Ibid.*, p. 104.

“Platón admite en principio que los cuerpos celestes tienen un movimiento circular, uniforme y constantemente regular [es decir, constantemente en el mismo sentido],”⁹

y es con estos principios con los que Platón propone a los matemáticos el problema de averiguar

“¿Cuáles son los movimientos circulares y uniformes que convendrá tomar como hipótesis, con el fin de que se puedan salvar las apariencias presentadas por los astros errantes?”¹⁰

Este problema propuesto por Platón es posible que ya se hubiera propuesto con anterioridad por la escuela pitagórica como hemos dicho.

Verdaderamente, Platón no quería que los diversos movimientos circulares que se componen para salvar el curso aparente de los astros fueran solamente círculos ideales, inexistentes fuera de la razón del geómetra; Platón quería que estos movimientos pudieran ser representados por las rotaciones de sólidos concretos, susceptibles de estar girando engarzados los unos en los otros.

“Platón nos dice que si estudiamos la astronomía, lo mismo que la geometría, será para intentar resolver los problemas que ofrecen, pero no nos detendremos a considerar lo que ocurre en el cielo, si es que realmente queremos extraer de este estudio el medio de tomar útil la parte inteligente de nuestra alma”¹¹.

Platón nos recomienda convertir la Astronomía en una parte de la Matemática, para lo cual ya no sería necesario el sistema de observación, pues sería desde entonces completamente teórica.

El origen del movimiento en el mundo debe ser para Platón algo que es movido por sí mismo. Esto que se mueve a sí mismo sería el principio vital o alma. Contra ello tendrán que replicar los materialistas que una cosa que se mueva a sí misma puede poner en movimiento otras cosas, pero un movimiento que se mueve a sí mismo, no podrá nunca poner en movimiento ninguna cosa que sea material.

“El alma de Platón continúa siendo una abstracción metafísica, y su intento de incluirla dentro del concepto de naturaleza es un fracaso. Aquí, como en el resto, resulta claro el principal defecto de su sistema, es decir, la ausencia de puentes entre el mundo de la materia y el mundo de la mente”¹².

⁹ Citado en P. Duhem, *op. cit.*, I, p. 103.

¹⁰ *Ibidem*.

¹¹ B. Farrington, *op. cit.*, p. 104.

¹² *Ibid.*, p. 113.

La doctrina física de Platón la encontramos en su diálogo *Timeo*. En este diálogo se plasma, dentro del conjunto de su obra, la exposición más acabada de su física; aunque, como se dice en el mismo texto, ésta habría que complementarla con lo que podríamos llamar doctrina no escrita. Th. H. Martin ha definido maravillosamente la complejidad interpretativa del *Timeo* al decir de él que siendo el que ha jugado el papel más importante en la historia de la filosofía, aquél que ha sido invocado por los platónicos de todas las épocas, y que además, es el más citado, sin embargo, es el menos comprendido de todos (cfr. Th. H. Martin, *Studes sur Le Timée de Platon*, I, Paris, 1841, p. vii).

Una de las mayores dificultades que podemos encontrar para realizar una interpretación adecuada del diálogo, es la constante referencia en el texto a que se trata de un relato probable, además, Platón señala expresamente tres tipos de limitaciones para la comprensión de su cosmología: la que viene dada por el objeto mismo, la de cómo comunicarlo a los demás, y la que procede de los receptores. Parece que el diálogo está escrito pensando en los iniciados en la filosofía platónica y son conocedores de los diferentes miembros de la Academia. El *Timeo* constituye, por lo menos en una parte importante, una cosmología. En la primera parte de la obra se describe el origen del mundo, ascendiendo del mundo caótico y desordenado a un cosmos que es la mejor imagen del mundo ideal.

“Como el dios quería que todas las cosas fueran buenas y no hubiera en lo posible nada malo, tomó todo cuanto es visible, que se movía sin reposo de manera caótica y desordenada, y lo condujo del desorden al orden, porque pensó que éste es en todo sentido mejor que aquél. Pues al óptimo sólo le estaba y le está permitido hacer lo más bello”¹³.

La creación del Cosmos es, por tanto, un trabajo difícil y complicado, pero que terminará siendo lo mejor que pueda ser y la Tierra en este mundo

“tendrá el movimiento propio de su cuerpo, el más cercano al intelecto y a la inteligencia de los siete. Por tanto, lo guió de manera uniforme alrededor del mismo punto y le imprimió un movimiento giratorio circular, lo privó de los seis movimientos restantes y lo hizo inmóvil con respecto a ellos”¹⁴.

Esta es sin duda una de las expresiones más leídas, comentadas e interpretadas de Platón. ¿Aceptaba Platón el movimiento rotatorio de la Tierra? Entonces, ¿por qué estaba inmóvil con respecto a los otros movimientos? Éste es, y será, uno de los puntos más controvertidos de la cosmología platónica¹⁵. En cualquier caso, nosotros pensamos que Pla-

¹³ Platón, *Timeo*, p. 173.

¹⁴ *Ibid.*, p. 177.

¹⁵ Hay una polémica entre los especialistas sobre la posibilidad de que Platón en el *Timeo* atribuyera un movimiento de rotación a la Tierra. Según Paul Moraux la controversia está originada por la utilización de la palabra ἄλλομένεν, que es empleada por diversos poetas y designaría más bien un estado que un movimiento. En cualquier caso Moraux concluye que sólo el estudio sistemático de la tradición indirecta permitirá despejar las dudas respecto a la intención originaria de Platón (cfr. P. Moraux, *Notes sur le tradition indirecte du De Caelo d'Aristote*, p. 182).

tón, probablemente, si asumía el movimiento de rotación de la Tierra, pues fue el dios eterno quien construyó así el mundo, circular que gira en círculo, único, solo y aislado, que vive de manera independiente sin necesitar de nadie más. Este tipo de discurso está realizado, como dice Platón, al azar (cfr. Platón, *Timeo*, p. 178).

El texto platónico es una constante indecisión. No hay afirmaciones rotundas, claras, definidas. Es todo como un quizás, es posible, tal vez, pudiera ser, es sólo probable, hablamos al azar. ¿Será que Platón es consciente de la dificultad que entraña hablar de algo tan complejo como la creación del Cosmos? O, ¿no será que su conocimiento es sólo indirecto y su exposición respondería a '*esto es lo que hay*'? En cualquier caso, parece que la cosmología platónica es un compendio de dudas que tratan de configurar con los conocimientos más firmes una cosmología homogénea, explicativa, aunque conservando en gran medida conocimientos todavía mitológicos.

El tiempo en el cosmos platónico es una característica de lo precedero, por tanto, surgió con el mundo. El tiempo sería el motivo de la existencia del Sol, de la Luna y de los otros cinco cuerpos celestes. Cada cuerpo estaría situado en una órbita, la Luna en la primera alrededor de la Tierra, el Sol en la segunda sobre la Tierra, etc. El mes se produciría cuando la Luna, después de recorrer toda su órbita, supera al Sol; el año cuando el Sol completa su revolución; el resto de las revoluciones sólo unos pocos las entienden, por ello, Platón opta por no nombrarlas. Las estrellas fijas también rotarían, pero sin abandonar el mismo punto, permaneciendo siempre en él (cfr. *ibid.*, p. 186).

Con anterioridad al mundo, Platón aceptaba que ya existía el espacio, también el ser y el devenir, tres realidades diferentes. A partir de ellos el dios -el Demiurgo- confeccionó el Cosmos. El espacio no admite destrucción y proporciona una sede a todo lo que posee un origen. El lugar está ubicado en la Tierra y en el Cielo, fuera de ellos no existe nada, todos los objetos ocupan un cierto espacio, y por tanto, deben de estar en algún lugar. La creación fue realizada con todo lo que había, nada queda fuera del mundo.

La prudencia parece haber sido la consejera de Platón al escribir el *Timeo*. Está abierto a la posibilidad de que otros, con otros conocimientos, puedan defender otros planteamientos. Así, lo que es expuesto según el discurso probable es válido para nosotros, pero posiblemente, en algún otro lugar, al considerar otros aspectos, puedan sostener algo diferente (cfr. *ibid.*, p. 210).

Otra preocupación de Platón es dejar claro que los movimientos propios del cosmos no implican que en su desplazamiento vaya produciéndose el vacío. Esta preocupación será retomada en la discusión de los sistemas físicos hasta el descubrimiento científico del vacío. La revolución del mundo, que es circular, retoma sobre sí misma manteniendo a todos los elementos juntos, impidiendo que pueda quedar ningún espacio vacío.

“Lo empujado siempre desplaza a su vez, a lo que le es vecino y, según esta necesidad, todo es arrastrado concatenadamente hacia el lugar de donde partió el aire, entra allí, lo llena y sigue al aire. Todo esto sucede simultáneamente como el rodar de una rueda porque el vacío no existe”¹⁶.

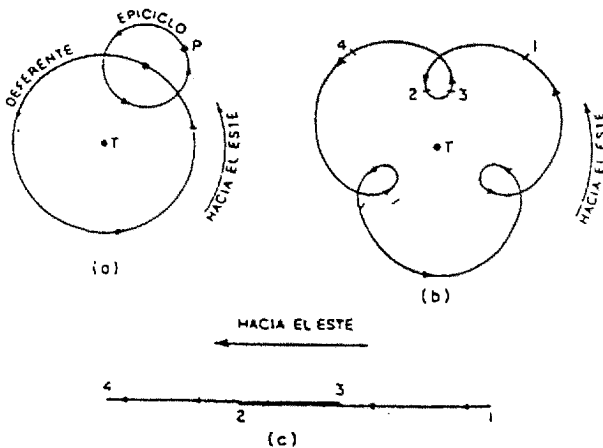
¹⁶ Platón, *op. cit.*, p. 243.

2.5. Los sistemas geométricos

El problema del movimiento de los astros es, posiblemente, el tema más discutido en la astronomía antigua. Pero para explicar los movimientos los astrónomos situaban primero los astros en el lugar que ocupaban en los cielos, y en esto fueron casi unánimes; la Tierra estaría situada en el centro y alrededor suyo girarían en movimientos circulares y uniformes los demás astros. Esta fue la tesis oficial hasta el *De Revolutionibus* de Copérnico, en el que por vez primera se defiende la teoría del heliocentrismo arropada con observaciones precisas y con los cálculos matemáticos correspondientes. Sin embargo, en este amplísimo período, la preocupación de los astrónomos consistió en salvar las apariencias del movimiento de los planetas. Eudoxo de Cnido (ca. 367 a.C.) afirmaba que la Tierra constituía el centro de todas las cosas y que éstas giraban en torno a ella en esferas concéntricas cristalinas. Esta es la primera explicación seria, o mejor dicho empírica, que trató de explicar el movimiento aparente irregular de los cuerpos celestes. A partir de Eudoxo se realizaron paradigmas más elaborados incorporando a las esferas ciclos y epiciclos. Se da una explicación cuantitativa de los fenómenos.

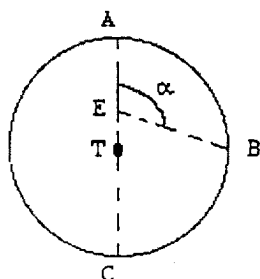
El sistema matemático de Eudoxo fue rápidamente sustituido hacia la mitad del siglo III a.C. por un nuevo mecanismo matemático que se componía de un pequeño círculo, el epiciclo, que gira con movimiento uniforme alrededor de un punto situado sobre la circunferencia de un segundo círculo en rotación, el deferente. El planeta estaría situado en un punto de la circunferencia del epiciclo, mientras que la deferente tendría por centro de rotación el lugar ocupado por el centro de la Tierra.

Este sistema epiciclo-deferente sólo pretende explicar el movimiento planetario con respecto a la esfera de las estrellas. El movimiento del planeta P se ve interrumpido a intervalos regulares, iguales al tiempo que emplea el epiciclo para dar una revolución completa, en los que el planeta retrograda hacia el oeste. Que el planeta ocupe diferentes posiciones en el epiciclo explica también que lo observemos con diferentes intensidades de brillo. Esto, y su extrema simplicidad, le valieron a este sistema la victoria sobre el de las esferas homocéntricas.



- El sistema básico epiciclo-deferente. En (a) se representa un caso típico de epiciclo y deferente: en (b) aparece el movimiento en bucle generado por tal sistema en el plano de la eclíptica: en (c), se ofrece parte del movimiento representado en (b), el trayecto 1-2-3-4 tal como es visto por un observador situado sobre la tierra central

Sin embargo, el hecho de que ningún planeta, excepto el Sol, se mantiene sobre la eclíptica a lo largo de su recorrido, hizo que hiciera falta buscar una respuesta definitiva al problema de los planetas. En esta búsqueda intervinieron Apolonio e Hiparco (responsables del sistema anterior de epiciclo-deferente) y Ptolomeo, quien añadió el equante. Éste es un punto situado cerca del centro de la deferente (ocupado por la Tierra) respecto al cual la velocidad es uniforme.



Si suponemos que E es el vértice del ángulo α generado por dos posiciones consecutivas (A y B) del planeta, para que α vaya abriéndose el mismo número de grados en el mismo tiempo, al no estar su vértice en el centro geométrico de la circunferencia de giro, el planeta tiene que correr más cuando vaya de A a B que cuando vaya de B a C, puesto que aunque sea la misma distancia la de A a B que la B a C, en el primer caso el ángulo se abre más grados que en el segundo. Así, pues, la velocidad no es uniforme respecto a T pero sí respecto a E.

Esta técnica empleada por Ptolomeo es la que históricamente más ha destacado, pues suele asociarse con su nombre todas estas técnicas que intentan explicar el movimiento de los planetas. El *Almagesto* fue el primer tratado matemático sistemático que daba una explicación completa, detallada y cuantitativa de todos los movimientos celestes. Sus resultados fueron de tal precisión que todos sus seguidores emplearon sus métodos para tratar de corregir los desajustes que con el tiempo iban apareciendo. Sin embargo, la difusión de esta obra ha tenido un efecto pernicioso para los historiadores, pues eliminó los rastros de otras teorías anteriores al quedar como único referente válido.

2.6. La cosmología aristotélica

Eudoxo en su sistema geométrico con el que trataba de explicar el movimiento de los astros en función de esferas homocéntricas cuya combinación de movimientos pretendía simular el movimiento celeste, dio un gran paso para la Astronomía de todos los tiempos; pero no se preocupó de explicar cómo este artificio podía convertirse en una verdadera maquinaria cósmica, es decir, cómo podía funcionar desde el punto de vista mecánico.

Mientras Eudoxo deja esta importante laguna abierta en el saber cosmológico, Aristóteles, por contra, se empeñará en corregir esta carencia. En Grecia se sucedieron las cosmologías casi con la misma rapidez con la que eran expuestas, pero de todas ellas sólo la aristotélica prevalecería hasta el Renacimiento y sería contra ella, precisamente, contra la que se alzaría la revolución científica moderna. De la teoría cosmológica aristotélica no podemos decir que aporte, en realidad, muchas ideas originales; sino que, su gran aportación consistió en sistematizar y ajustar muchas de las ideas anteriores a él, a las que dotó además de un trabazón racional y un fundamento teórico. Esto fue, justamente, lo que permitió que sus teorías perduraran durante tantos siglos.

La concepción fundamental de la cosmología aristotélica podría muy bien esquematizarse del siguiente modo: el Cosmos es esférico, la esfera de las estrellas fijas es el extremo exterior del cosmos y la Tierra es el centro. Desde la esfera extrema hasta el centro hay otras esferas y cuerpos situados en estas esferas. El mundo es por tanto finito, contiene todo cuanto existe y no pueden existir otros mundos. Habría dos zonas en el mundo: la sublunar con cuatro elementos, dos extremos, el fuego y la tierra, y dos intermedios, el aire y el agua. Cada uno de ellos tendría una propiedad inherente de movimiento, o también, una tendencia natural a una determinada dirección. La otra zona es la supralunar, compuesta por el quinto elemento -el éter-, que se distingue de los demás por su movimiento circular, el movimiento eterno. Es una doctrina que explica la pesantez y la ligereza de las cosas. El peso es la tendencia hacia el centro; la ligereza es la tendencia hacia la esfera extrema. En este repaso esquemático diremos también que tres son las posibles causas del movimiento: una es la naturaleza, otra es la de un motor extrínseco, que energice la naturaleza, y la tercera es la aplicación de una fuerza externa que domine a la naturaleza, forzándola al movimiento antinatural.

Este es precisamente el núcleo de comprensión de la física aristotélica. A través de la explicación del movimiento se alcanza a comprender la esencia de los elementos, de los objetos y del comportamiento del mundo. Todos los cuerpos naturales son móviles y la naturaleza es en ellos un principio intrínseco del movimiento (cfr. Aristóteles, *Acercas del cielo*, I, 2, p. 46). El movimiento local, o de traslación, es o bien rectilíneo, o circular, o mixto compuesto de ambos. Se define el circular como el movimiento producido alrededor de un punto medio; mientras que el movimiento rectilíneo puede dividirse a su vez en otros dos: hacia arriba, por partir del centro; y hacia abajo, o que se dirige al centro. El movimiento de cada cuerpo está determinado por el elemento predominante en él, ya sea el cuerpo simple o compuesto. Así, todo movimiento está en un cuerpo según su naturaleza o está en él contra su naturaleza, es decir, se le ha proporcionado un movimiento desde el exterior que ha violentado aquél que le es propio.

Aristóteles nos dice que todo cuerpo debe ser necesariamente simple o compuesto, y todo cuerpo compuesto ha de ser necesariamente finito, pues estará compuesto por elementos simples -finitos- en cantidad y en magnitud, y su cantidad será igual al número de los elementos simples que entran en el compuesto. Por tanto, no puede haber ningún cuerpo de magnitud infinita. Los cuerpos sometidos a la rotación son también finitos,

“en efecto, si el cuerpo que se desplaza en círculo fuera infinito, serían infinitos los radios trazados a partir del centro. Y siendo éstos infinitos, el intervalo entre ellos también lo sería (llamo intervalo entre líneas aquello fuera de lo cual no es posible tomar ninguna magnitud que esté en contacto con esas líneas). Así pues, éste habrá de ser infinito: en efecto, el intervalo entre radios finitos sería siempre finito, ..., si no es posible recorrer lo infinito y, al ser infinito el cuerpo, también lo es necesariamente el intervalo, no será posible que ese cuerpo se mueva en círculo; ahora bien, vemos que el cielo da vueltas en círculo, y también dejamos establecido mediante el razonamiento que existe en algún cuerpo el movimiento circular”¹⁷.

Es imposible que el infinito se mueva de forma rotatoria, de manera que si el mundo fuera infinito tampoco podría moverse. Sin embargo, todos observamos que los astros en el cielo se mueven rotatoriamente volviendo cada cierto tiempo al lugar en el que comenzaron el movimiento. Si realmente el mundo fuera infinito, cada pequeña traslación que pudiera realizarse tendría que efectuarse en una magnitud del mismo orden, por tanto, concluye Aristóteles, como vemos con nuestros ojos que los astros emplean un tiempo finito, eso quiere decir que el mundo es finito. Por tanto, no es infinito aquello que experimenta un movimiento de rotación. No es infinita la rotación, tampoco será infinito el cuerpo que la efectúa. El cuerpo tiene entonces principio y fin.

Demostrado que el mundo es esférico, que se mueve circularmente y que lo esférico y movido circularmente no puede ser infinito, todas las cosas serán necesariamente finitas en todas sus características. Además, no olvidemos que también, ahora en Aristóteles como antes en Platón, este mundo contiene todo lo que es y fuera de él no hay nada.

El Estagirita afirma que el Cosmos no es infinito (cfr. *ibid.*, I, 7, pp. 68-75) y que su límite está en la última esfera, que más allá de ella no hay nada, ni siquiera vacío, pues no hay lugar. Para que una cosa esté en alguna parte es necesario no sólo que esta cosa tenga una existencia propia, sino que exista, fuera de ella, otra cosa en el seno de la cual ella esté contenida. No hay nada que esté fuera del mundo. Tampoco puede producirse el movimiento fuera del límite del mundo, pues no hay lugar en el que éste pueda ocurrir. Añadiremos también que ninguna línea recta actual puede tener una longitud infinita; realizada en el seno del mundo la línea no puede sobrepasar la más grande dimensión de la superficie que encierra a este mundo; esta superficie es una esfera; y, por tanto, la línea no puede ser más larga que el diámetro del mundo. El concepto de infinito sólo es posible en tanto que sea en potencia y, por ello, una línea -en la filosofía peripatética- puede ser infinita en potencia, pero nunca en acto.

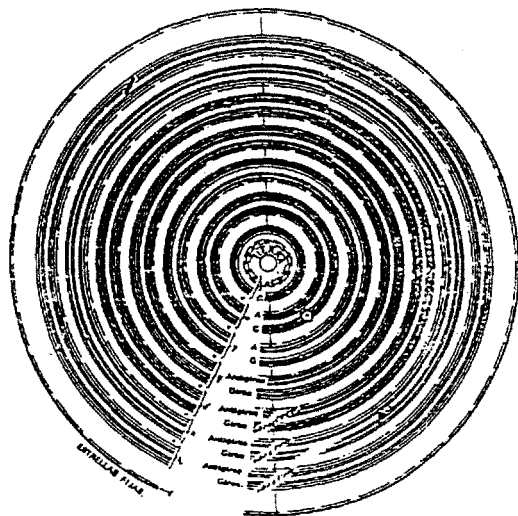
A los cuerpos celestes les atribuye Aristóteles una substancia simple, esencialmente distinta de los cuatro elementos con los que está formado el mundo inferior; esta quinta esencia es, como ya hemos dicho, el éter. Es la única substancia de la que están hechas las estrellas, los planetas y las esferas que los transportan. Se trata de un sólido cristalino con características divinas: es puro, inalterable, ingenerado e inmutable, dotado de movimiento circular y uniforme. A su juicio, todo el movimiento existente en el mundo provenía del giro de la esfe-

¹⁷ Aristóteles, *Acercas del cielo*, I, 5, p. 59.

ra de las estrellas fijas que, a su vez, era causado por la acción del motor inmóvil¹⁸. Dicho movimiento se iba transmitiendo a todo el sistema hasta llegar al mundo sublunar. El sistema mecánico expuesto por Aristóteles alcanzaba la cifra de 55 esferas, cuya única función consistía en proporcionar las conexiones mecánicas para mantener todo el sistema de rotación.

“Toda la cosmología de Aristóteles se convierte en un infantil cambio de escala de la técnica calculista de Eudoxo, adornado con una abundante decoración filosófica”¹⁹.

La Física de Aristóteles justifica el axioma que Platón y los Pitagóricos pusieron en la base de la Astronomía matemática, que todo movimiento propio de un cuerpo celeste es necesariamente circular y uniforme. La astronomía de las esferas homocéntricas encuentra en el estudio físico de la substancia móvil, pero incorruptible, la justificación de las hipótesis sobre las que ella descansa.



—Cosmologie de Aristoteles.

En la física aristotélica es posible distinguir diversas clases de movimientos o cambios: substanciales, cuantitativos, cualitativos y locales. En el primer caso, el cambio considerado es la destrucción de una substancia y la generación de otra nueva; en el segundo, el cambio consiste en una dilatación o en una contracción; en el tercero, el cambio toma el nombre de alteración; el cuarto, se reduciría a un transporte o desplazamiento local. La

¹⁸ Para Aristóteles todo movimiento debe ser producido por un motor y éste, a su vez, debe ser movido por otro y así sucesivamente, es necesario que haya un motor primero que mueva sin que él mismo sea movido. Este motor inmóvil tiene, pues, características divinas.

¹⁹ N.R. Hanson, *Constelaciones y conjeturas*, p. 91.

palabra movimiento tiene por objeto en la filosofía peripatética expresar la coexistencia simultánea de potencia y acto, esta unión del lenguaje humano que no puede tratar de definir la naturaleza sin describir un círculo vicioso. El movimiento es la existencia actual de una cosa que es en potencia, en tanto que está en potencia. El movimiento local será el movimiento que tratará la ciencia de las cosas sensibles, la Física. Es el único movimiento que puede ser perpetuo y que parece afectar a los seres eternos.

Además, la Física de Aristóteles aporta otras dos nociones muy importantes que serán la base de todo el razonamiento que el Estagirita desarrolla en lo tocante a lo pesado y a lo ligero, a la figura, la posición y la inmovilidad de la Tierra. Estas dos nociones son: el movimiento natural y el lugar natural. Pero son dos nociones que juegan, asimismo, un papel principal cuando Aristóteles trate de resolver el problema de la pluralidad de mundos; por ello, preferimos abordar estas nociones más adelante, en el momento en el que su sentido exacto quede mejor expuesto al tratar el problema del pluralismo.

De acuerdo con Platón, Aristóteles ha sostenido que el mundo es único, que sólo puede haber un mundo. A todo cuerpo le corresponde como ya hemos dicho un movimiento que es conforme a su naturaleza, este movimiento es único. Cualquiera otro movimiento que adquiriera un objeto y que sea diferente al propio será un movimiento contra su naturaleza, violento. Por tanto, todo cuerpo tiende por naturaleza a un sólo lugar, ese será su lugar natural, en el que reposará y permanecerá. Cuando un cuerpo es trasladado violentamente y es retenido por la fuerza en otro lugar, está allí por violencia. Todo cuerpo tiende siempre a ocupar el lugar que por naturaleza le corresponde.

Si existiera otro mundo tendría que estar compuesto, seguramente, con los mismos elementos que lo está este mundo. Si fuera así, un mundo sería violento respecto al otro, pues cada elemento tendería a su propio lugar, y de esa forma no podría haber otro mundo, a no ser que lo fuera violentamente. Recordemos que los elementos estaban definidos cada uno de ellos por el movimiento que le es propio.

“De modo que, si los movimientos son los mismos, también los elementos serán necesariamente los mismos en todas partes.

Por tanto, es natural que las partículas de tierra del otro mundo se desplacen hacia este centro, y también que se desplace hacia esta extremidad el fuego de allá.

... En efecto, o bien no hay que sostener que la naturaleza de los cuerpos simples sea la misma en los diversos mundos, o bien, si así lo afirmamos, hay que hacer únicos el centro y la periferia; pero si esto es así, es imposible que exista más de un mundo”²⁰.

Sólo podría admitirse la pluralidad de mundos admitiendo naturalezas distintas, diferentes centros y varios términos últimos, es decir, cualquier cosa que vaya contra la filosofía aristotélica. Pero para ello Aristóteles afirma que

“No sólo es único el mundo, sino que es imposible que se formen varios”²¹

²⁰ Aristóteles, *op. cit.*, I, 8, p. 77.

²¹ *Ibid.*, 9, p. 83.

“Ni ahora hay múltiples cielos ni los hubo ni es posible que los llegue a haber, sino que este cielo es uno, único y perfecto”²².

El mundo participa de toda la materia existente, así como del único lugar, pues fuera de este mundo no hay ni una cosa ni otra. En palabras de Aristóteles diríamos que no hay ‘*ni lugar, ni vacío ni tiempo*’. El hecho de que Aristóteles explicita que una de las conclusiones que pueden extraerse del movimiento natural de los elementos es la unicidad del mundo, supondrá un obscurantismo total para el debate pluralista. La filosofía peripatética marca con esto la línea dominante que prevalecerá, prácticamente, hasta el Renacimiento. La importancia de esta tesis hay que verla en lo socorrida que resultará a partir de ahora. Aristóteles será el nombre fundamental que tendremos que usar cuando nos estemos refiriendo a los problemas por los cuales el pluralismo no evolucionó ni se enganchó al carro científico en la Antigüedad. Hemos podido ver como hay defensores de la tesis pluralista entre los antiguos, pero no es suficiente con las aportaciones individuales si estas no marcan a una comunidad que pueda aceptarlas y defenderlas.

²² *Ibid.*, p. 87.

II. MOVIMIENTO, VACÍO E INFINITO EN LA EDAD MEDIA

1. El movimiento

En el tema del movimiento y del lugar nos encontramos con que Averroes, Alberto el Grande, Santo Tomás de Aquino y Gil de Roma, que han propuesto teorías que, en su mayor parte, difieren grandemente unas de otras, sin embargo, coinciden todas al proclamar una misma afirmación:

“la órbita suprema no tiene otro movimiento que un movimiento de rotación; su centro fijo pertenece a un cuerpo absolutamente inmóvil, y este cuerpo es la Tierra”²³.

Todo movimiento local es posible al imaginar una referencia que sea fija por definición, en relación a la cual los cuerpos que estén en movimiento o en reposo cambian o no de posición con el tiempo. Este término invariable, fijo, es un cuerpo concreto, existente con una existencia actual. En particular, la revolución de un orbe celeste parece que exige que su centro fijo sea incorporado a una masa enteramente inmóvil. De estas ideas del movimiento celeste fue formulada una consecuencia por Averroes: si toda circulación celeste se produce necesariamente alrededor de un cuerpo central inmóvil, el sistema astronómico de Ptolomeo es inadmisibles; habría que imaginar una tierra en el centro de la excéntrica de cada planeta; habría que poner otra en el centro de cada epiciclo (cfr. P. Duhem, *op. cit.*, VII, p. 204). Siguiendo este principio la inmovilidad de la Tierra en el centro del mundo sería necesario, no solamente por una necesidad física, sino por una necesidad lógica.

2. El vacío

A finales del siglo XIII tiene lugar en París el Concilio en el que por vez primera se trata oficialmente de la supremacía del Poder de Dios frente a las tesis peripatéticas. La filosofía de Aristóteles había sido considerada como la doctrina oficial en los campos del conocimiento; sin embargo, a medida que avanzaba la Edad Media muchos escolásticos veían en este predominio del Filósofo un recorte al reconocimiento del Poder de Dios. El Concilio de París tratará de corregir esta desviación y para ello tendrá que recurrir a la

²³ P. Duhem, *op. cit.*, VII, p. 203.

condenación de los errores arrastrados hasta entonces, así como amenazar con la excomunión a aquellos que traten de seguir sosteniendo y enseñándolo.

Entre las proposiciones condenadas destaca especialmente una que, por su posterior repercusión, así como por el interés que tiene para el debate pluralista, debemos mencionar. Se trata de la proposición 49, que dice así: “*Dios no puede mover el cielo con un movimiento de traslación; la razón es que entonces el cielo dejaría un vacío*”.

Los filósofos anteriores a Aristóteles admitían, en general, la existencia de algo, los atomistas lo llamaron vacío (το χενόν) y Platón lo llamó espacio (ἡ χώρα). Pero esta condena supondrá un duro golpe al aristotelismo. Esta teoría había sido también asumida por los filósofos del Islam, que cuando en sus comienzos conocieron la Física de Aristóteles, adoptaron de golpe la mayor parte de sus proposiciones esenciales y, en particular, la que negaba la posibilidad del vacío, tanto en el interior como en el exterior de la esfera que limitaba al mundo; concretamente, para Maimónides, resultaba completamente absurdo la creencia en la existencia del vacío (cfr. *ibid.*, VIII, p. 10).

2.1. La imposibilidad del vacío

Hasta el Concilio de París, la proposición: ‘*el vacío es imposible*’, aparecía como un axioma, pues su validez era incuestionable y su negación constituía un verdadero absurdo. La imposibilidad del vacío fue utilizada para justificar la unicidad del mundo en la manera en la que Aristóteles no lo había hecho, este argumento será difícil de sostener al recibir la filosofía peripatética los ataques de los escolásticos más próximos al dogmatismo de las Escrituras y menos influenciados por la doctrina aristotélica.

Encontramos por vez primera este argumento en el comentario de Juan de Sacro-Bosco al *Tratado de la esfera* que Miguel Escoto compuso ante la demanda del emperador Federico II. Una de las primeras cuestiones examinadas por Escoto es la de si *existe un sólo mundo o varios mundos*. Para probar la imposibilidad de varios mundos, Miguel Escoto reproduce el razonamiento de Aristóteles, pero introduciendo un importantísimo detalle. Dice que si no existe ningún cuerpo que llene este espacio, éste está entonces vacío; pero no puede haber espacios vacíos en la naturaleza (como ya demostró Aristóteles en su IV libro de la *Física* y en el libro I de su *Acerca del Cielo*); luego no puede haber varios mundos.

Esta demostración no fue dada por Aristóteles, sólo cabe pensar que estuviera en el espíritu peripatético; es decir, que como Aristóteles probó que sólo podía existir un único mundo y, del mismo modo, también se encontraba en su *Acerca del Cielo* que fuera del mundo no existía nada, ni lugar ni vacío, es posible que muchos dedujesen que aunque Aristóteles no había relacionado estas dos proposiciones no quería decir que no se pudiese hacer; por ello pensamos que en el espíritu peripatético podían estar ligadas estas dos proposiciones defendiendo un mismo interés: la unicidad del mundo. Lo que si resulta indudable es que esta idea sedujo a numerosos filósofos del siglo XIII, entre los que podemos citar a Guillermo de Auvernia o Roger Bacon, entre otros.

Guillermo de Auvernia dice que si existen varios mundos o una infinidad de ellos exteriores los unos a los otros habría que preguntarse si existiría algo que les fuera exte-

rior a ellos y además extraño. La respuesta es que no; y por lo tanto que es imposible que fuera de este mundo exista algún cuerpo. Necesariamente, nuestro mundo contiene la absoluta universalidad de cuerpos (cfr. P. Duhem, *op. cit.*, VIII, p. 30).

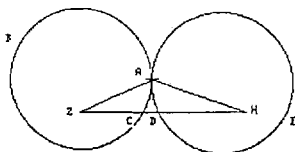
En esta misma línea argumental se sitúa Roger Bacon cuando en su *Opus majus* consagró un capítulo al examen de estas dos cuestiones, la de si pueden existir varios mundos y la de si la materia del mundo se extiende hasta el infinito. Bacon nos dirá, siguiendo el *Acerca del Cielo* de Aristóteles, que no pueden existir varios mundos y que no pueden existir varios soles ni varias lunas, aunque muchas personas tengan imaginación de tales cosas.

En efecto, nos dice, si existiera otro mundo, sería de figura esférica como éste. Si los dos mundos fueran distintos uno del otro, tendrían un espacio vacío entre ellos, y esto no es posible. Sería necesario pues que ambos se toquen, pero por la XIIª proposición del Libro III de los *Elementos* de Euclides²⁴, sólo podrían tocarse en un punto. Entonces habría también entre ellos un espacio vacío. Esta consecuencia es evidente por la proposición euclidiana mencionada. En la demostración de esta proposición se vislumbran algunos de los motivos que encontraron los peripatéticos en ella para desterrar la posibilidad de otros mundos. La recta ZCDH pasa de un círculo a otro sin que haya nada que lo impida, pero si en vez de círculos fueran mundos ¿qué habría entre C y D? Posiblemente el vacío, pero esta proposición es imposible, el mundo contiene todo lo que es, y fuera de él no puede haber nada, y menos otro mundo colocado tangencialmente al nuestro.

Para Miguel Escoto, Guillermo de Auvernia y Roger Bacon

“la suerte de la proposición: El mundo es necesariamente único, ha estado ligada a la suerte de esta otra proposición: El vacío es imposible, pues la excomunión que condenó a la primera golpeó de rebote a la segunda”²⁵.

²⁴ Esta proposición nos dice que “la recta que une los centros de dos círculos tangentes exteriormente pasa por el punto de contacto de estos círculos”. La demostración de esta proposición sería la siguiente: Sean ABC y ADE dos círculos tangentes exteriormente en el punto A, y Z y H sus centros respectivos; digo que la recta ZH cae siguiendo SHCD. Trazamos AZ y AH



Siendo el punto Z el centro del círculo ABC, tenemos $ZA = ZC$

Siendo el punto H el centro del círculo ADE, tenemos $HA = HD$

Tenemos entonces para el segmento total ZH

$$ZH > ZA + HA$$

Así el segmento ZH será al mismo tiempo más grande y más pequeño que la suma $ZA + HA$, lo que es imposible.

Luego no es posible que la recta que une los puntos Z y H no pase por el punto de contacto A de los círculos. Luego necesariamente pasa por el punto A.

²⁵ P. Duhem, *op. cit.*, VIII, pp. 34-35.

2.2 La posibilidad del vacío a partir de 1277

Esta fecha no es más que la del decretazo lanzado contra la filosofía peripatética en aquellas cuestiones en las que la Potencia Total de Dios quedaba supeditada a las posibilidades que ofrecía la Física de Aristóteles. Sin embargo, que el poder religioso se lanzara de nuevo a la defensa de sus intereses con todas las armas que tenía a su alcance (por ejemplo, la excomunión) no supuso un triunfo inmediato, ni fácil. Fueron muchos los maestros parisinos que siguieron enseñando la Física de Aristóteles y creyendo que era la única válida. Además, como podremos ver más adelante en el capítulo dedicado a los problemas religiosos, la Potencia Total de Dios será esgrimida como argumento positivo tanto por aquellos que no creían en la posibilidad del vacío ni en la de otros mundos, como por aquellos que consideraban que por ella era posible el vacío, así como la pluralidad de mundos.

La imposibilidad del vacío fue tenida por muchos autores como un axioma, pues su negación implicaba contradicción. Este axioma se utilizaba en la mayoría de las deducciones con un absoluto rigor, por ejemplo, en la de la proposición que hemos mencionado de que *no puede haber otros mundos*. Basándose en el hecho de que Dios no puede hacer algo contradictorio formularon la proposición: *Dios no podría dar al mundo entero un movimiento de traslación*, pues el mundo dejaría el vacío detrás de él. Este tipo de proposiciones fueron condenadas por Etienne Tempier en 1277.

A partir de esta condena se comienza a contemplar afirmaciones con contenidos novedosos en las cuales parece notarse el momento de transición por el que estaban pasando. Godofredo de Fontibus, por ejemplo, admite que Dios pudo crear varios mundos, pero ello no le obligaba a tener que admitir que el vacío existiera. Nos dice que si existe otro mundo, entre ellos no habría nada que fuera apto de ser contenido y además este mundo no contendría nada; finalmente, de Fontibus, hace un quiebro y reduce todo a un efecto de nuestra imaginación (cfr. P. Duhem, *op. cit.*, VIII, p. 36).

Sin embargo, no siempre es posible encontrar posicionamientos tan claros. Enrique de Gante personifica, posiblemente, el modelo más habitual de pensador post-condena. Por un lado, reconoce la Potencia y el Poder absoluto de Dios, quien puede crear cuerpos o mundos fuera del último cielo; pero por otro, mantiene todavía toda la enseñanza del aristotelismo, con lo cual está convencido de que fuera de la última esfera no puede haber nada. El *Doctor Solemne* definió en qué sentido estaba permitido atribuir existencia al vacío:

“El vacío no es otra cosa que la dimensión o la distancia entre dos cuerpos, [entre los cuales no existe ningún otro cuerpo] distancia que existe solamente por accidente”²⁶.

La existencia de una distancia así equivale a la existencia de un espacio vacío entre dos cuerpos. Pero el *Doctor Solemne* trata de distinguir entre el vacío (*vacuum*) y la nada (*nihil*) que es lo que existe fuera del mundo. Fuera del cielo, nos dice, el vacío no existe; siguiendo al Filósofo manifiesta que no hay ni lleno ni vacío. Este tipo de contradicciones será bastante generalizado a partir de ahora. Además, Enrique de Gante, tuvo seguidores que continuaron su línea de trabajo. Encontramos entre ellos a Richard de Middleton y a Duns Escoto.

²⁶ *Ibid.*, p. 39.

Para ambos autores la Potencia creadora de Dios es indiscutible, del mismo modo que lo era para su maestro el *Doctor Solemne*. Y será esta potencia de Dios la que, para ellos, permitirá hacer coexistir dos contradicciones. A la Física aristotélica le reconocen su capacidad de explicar realmente cómo va el mundo, pero a Dios le admiten que para él todo es posible, aunque ello suponga tener que convivir continuamente con contradicciones.

Eso es lo que encontramos en Guillermo Varon, quien cree que es imposible que Dios hiciera el vacío, pues ello sería una contradicción; y también es posible que Dios haga más de un mundo, y por lo tanto entre ellos, entre sus últimas esferas, podría encontrarse el vacío. Más claro parece tenerlo Pierre d'Aquila, para quien no es absurdo admitir que Dios podría hacer el vacío, pero a su vez reconoce que la existencia de dos mundos esféricos tangenciales no supone que fuera de ellos deba haber vacío, sino que fuera de ellos no habría ni lleno ni vacío (cfr. *ibid.*, p. 49).

Frente a todas estas posiciones dubitativas, poco claras y de difícil comprensión surgen otras que piensan que

“conceder a Dios el crear un mundo fuera de éste implica no solamente la posibilidad, sino la existencia real de un espacio vacío fuera de nuestro mundo”²⁷.

Robert Holkot nos dice que si Dios puede crear otro mundo es que hay un lugar dispuesto a recibir materia y que por lo tanto el vacío existe ahora. En contra del Estagirita, más allá de la última esfera hay algo, hay lugar, desconocemos si con más mundos, pero en cualquier caso hay un espacio vacío. Esta será una de las ideas que relanzará, por un lado, las críticas a los peripatéticos; y, por otro, la creencia en la posibilidad de que existan otros mundos. La crítica a la filosofía peripatética (defensa de la unicidad del mundo) abrirá de forma definitiva las puertas de los otros mundos, por lo menos de la posibilidad de creer en ellos.

Juan Buridano, distingue de dos maneras diferentes el vacío. En una primera, el vacío sería el lugar de todos los cuerpos. El vacío sería un volumen igual en longitud, altura y profundidad a los cuerpos naturales que le reemplazarán si se sitúan en este vacío. En la segunda manera, el vacío estaría definido como un lugar sin cuerpos, pero situado en un lugar entendido en el sentido aristotélico, es decir, que sería posible por la potencia divina que el vacío fuera (cfr. *ibid.*, pp. 54-56). Por la primera forma de entender el vacío, Buridano admite que Dios haga un accidente sin sujeto, es decir, que Dios pudo crear un simple volumen sin que substancia alguna lo ocupase. Con la segunda manera de concebir el vacío, Buridano concede a Dios la posibilidad de que pudiera aniquilar el mundo inferior y mantener los cielos tal como están, con lo cual la cavidad existente en el orbe de la Luna estaría vacía.

²⁷ *Ibid.*, pp. 49-50.

Esta misma idea es la que encontramos en sus discípulos Alberto de Sajonia y Marsile d'Inghem, la de que la posibilidad del vacío está en manos sobrenaturales, Dios podría aniquilar el mundo inferior y entonces habría vacío.

Quien sí se enfrentará directamente al Estagirita será Nicolás Oresme, que tratará de demostrar la existencia actual y presente de un espacio vacío fuera de los límites del mundo. Pero será el problema de la pluralidad de mundos lo que le conduzca a tomar esta postura. Admitir que hay, fuera de los límites de este mundo, un espacio vacío infinito, es retomar, contra los peripatéticos, la enseñanza del estoicismo. Y admitir que este espacio vacío no es otro que la inmensidad de Dios, no es más que proponer la doctrina misma que Newton concebirá después con su espacio absoluto (cfr. *ibid.*, VIII, pp. 57-59).

La aportación de Oresme pondrá en la picota varias de las aportaciones de Aristóteles, y en su lugar sugerirá importantes alternativas para un buen número de opiniones. Entre las suyas destacará la recogida de su maestro Juan Buridano, con la que intenta unir bajo un mismo conjunto de leyes al cielo y la tierra. Esta idea de concebir el cielo como semejante al mecanismo terrestre equivalía a hacer añicos la dicotomía absoluta entre las regiones supralunar y sublunar.

3. La infinitud como idea de un nuevo mundo

El final de la Edad Media parece marcar irremediamente la necesidad de dar un paso de gigante para entrar en una nueva era, en una nueva etapa de la historia que recuerde tiempos mejores. Aquella época en la que cada contribución filosófica o científica abría las puertas de un nuevo y más amplio saber, era la Era del Logos. La Alta Edad Media comienza a conocer contribuciones que van en esa línea, en la de abrir las puertas del logos al conocimiento general. Dentro del mundo cosmológico hay un personaje y una obra que marcan el punto final de una larguísima etapa dominada por la obscuridad. Nicolás de Cusa (1401-1464) y su obra *De Docta Ignorantia* (1440) son, para nosotros, vitales a la hora de poder comprender cuál va a ser el cambio que se origine en la cosmología y cuál va a ser el rumbo que se inicie a partir de ellos, del autor y de su obra.

El análisis de la obra de Nicolás de Cusa nos lleva a situarle en la línea que desde el siglo XIII marcara Etienne Tempier en el Concilio de París. En aquel concilio se condenó la proposición que negaba a Dios la posibilidad de crear más mundos. Todo había obedecido a la presión que los teólogos escolásticos habían ejercido para reconocer el poder total de Dios. De aquí se derivarán multitud de interpretaciones diferentes; pero, sin lugar a dudas, quien mejor recoge ese testigo transformándolo en una contribución de importancia capital es Nicolás de Cusa.

Ante esto que estamos diciendo no ha de sorprendernos que la primera defensa, o diríamos mejor que el primer axioma de su cosmología, afirma que sólo puede haber algo absolutamente infinito, y eso es atribuible a Dios. A esta afirmación le sigue todo un razonamiento mucho más complejo en el que de momento no vamos a entrar, pues nos basta con saber que para Cusa hay algo que posee la condición de infinito, que aunque sea atri-

buida a Dios queda plasmada para poder ser recogida en otro momento y trasladada a otro entorno. De alguna manera queda la sensación que en la primera parte del libro, la dedicada a Dios, no hace sino abonar el terreno para abordar de forma clara y contundente la segunda parte, la dedicada al universo, que desde luego parece ser la parte principal y la que aglutina las aportaciones más novedosas que podemos encontrar, no ya en el libro, sino en todas aquellas obras escritas en la Edad Media dedicadas a la Cosmología. Asimismo, esta segunda parte es una apología del pluralismo en el sentido más amplio en que puede concebirse este debate. Constituye, en esencia, la primera declaración tajante de un pluralismo absoluto, en el sentido cusano de absoluto, *que es todo lo que puede ser y no puede ser más de lo que es*.

Además, Nicolás de Cusa nos transmite constantemente la idea de que el conocimiento de las cosas sólo es parcial y siempre sujeto a equivocación. Por ello, cuando los astrónomos buscan astros en los cielos allí donde habían establecido los antiguos que iban a estar y no los encuentran, es porque se han dado por válidas las teorías antiguas que ahora se comprueba que no lo son (cfr. A. Koyré, 1957, pp. 9-30).

Como dice Farrington, muchas veces nos dejamos sorprender por los resultados obtenidos en épocas pasadas y olvidamos revisar la metodología que han empleado para obtener tan brillante resultado. A veces, la metodología, es tan incorrecta que el resultado sólo puede ser visto como un golpe de suerte. Pero éste no es el caso de Cusa, a pesar de que la mayor parte de sus resultados podrían provenir muy bien de la intuición; sin embargo, la tesis de partida del Cusano es la ignorancia, saber que no sabemos las cosas, y lo que sabemos, lo sabemos de una manera un tanto incierta. Por ello, no nos ha de extrañar que tanto el movimiento como los puntos de referencia sean simplemente relativos.

En relación al problema del universo, Cusa se plantea dos cuestiones. Por un lado, puesto que el infinito sólo es atribuible a Dios y todo lo desgajado de algo infinito es una porción finita, qué calificativo puede otorgársele al universo. Y, por otro, encontramos una cuestión tratada con todo el rigor, el problema del movimiento. Aquí, el máximo movimiento se identificará con el mínimo, con la quietud. No se hablará de movimientos circulares, ni tampoco de movimiento en torno a un centro. El universo, finito, pero ilimitado, carece de un centro preciso, siendo Dios mismo centro y circunferencia, pues en Él se encuentra todo. Las esferas y astros tienen movimiento, puesto que oscilan entre el máximo o movimiento absoluto, y el mínimo, la quietud.

Cuando Cusa habla del universo no dice que no sea infinito, sino que no es infinito en la misma calidad que lo es Dios, es decir, en términos del Cusano, infinito negativo o absoluto. El universo es infinito en el sentido de que no está limitado por nada, carece de límites entre los que esté comprendido, y a este infinito Cusa lo llama privativo. Pero respecto al primer infinito todas las cosas son absolutamente finitas y limitadas.

“Sólo lo absolutamente máximo es infinito negativamente, porque sólo él es lo que puede ser con toda potencia. El universo, sin embargo, como comprende todas aquellas

cosas que no son Dios, no puede ser negativamente infinito, aunque no tenga límites y sea privativamente infinito. Y por esta razón no es ni finito ni infinito. En efecto, no puede ser mayor de lo que es, y esto sucede por defecto, pues la posibilidad o materia no se extiende más allá de sí misma”²⁸.

La segunda cuestión, la del movimiento, tiene en Cusa un toque original. Directamente pasa el problema al ámbito de la astronomía, donde “el arte calculatorio carece de exactitud” (cfr. N. de Cusa, 1440, p. 87); y aún va más lejos al anunciar que la disposición del cielo no es exactamente cognoscible, en parte por nuestra propia ignorancia, nuestra incapacidad para dominar todo el conocimiento acerca de los cielos, pero otra parte también viene dada por un conocimiento erróneo. En el universo imaginado por Nicolás de Cusa todo está formado por la potencia y el acto, y el movimiento se produciría al estar potencia y acto en conexión, pues ambos subsisten uno en función del otro (cfr. *ibid.*, p. 126).

“La materia, como tenga por su propia actitud un cierto apetito de recibir una forma, descendiendo para ser contractamente en la posibilidad, esto es, ascendiendo la posibilidad hacia el ser en acto, la forma descende, en cuanto que finaliza, perfecciona y termina a la posibilidad. Y así del ascenso y del descenso se origina el movimiento, que une ambas cosas. Este movimiento es un medio de conexión de la potencia y del acto. Está, pues, este espíritu difundido y contracto a través de todo el universo y cada una de sus partes, y a él se le llama naturaleza”²⁹.

Aparece por momentos el fantasma del aristotelismo en el trasfondo de la teoría del Cusano, pero es un simple desliz que no marcará decididamente su visión cosmológica final. Recupera la idea de una tierra en movimiento, pues a ella no le debe corresponder la idea absoluta de quietud, ni tampoco le corresponde estar situada en el centro. Y, del mismo modo que la Tierra no es el centro del mundo, tampoco lo son ni la esfera de las estrellas fijas ni ninguna de las esferas que ésta contiene. Tampoco es la Tierra el centro de la octava esfera ni de ninguna otra. No hay en el cielo ningún polo fijo o inmóvil, pues en él es necesario que todo se mueva, aunque no necesariamente de forma regular; y, por ello, es posible percibir a unas estrellas describiendo un círculo máximo y a otras uno mínimo, pero cada estrella describe algún círculo (cfr. *ibid.*, p. 127).

Una de las pruebas que hace pensar a Cusa que no se equivoca y que la Tierra se mueve realmente es cuando

“según las reglas de los antiguos, encontramos que no concuerdan las estrellas en su situación, porque creemos que ellos habían pensado rectamente acerca de los centros, de los polos y de las medidas.

Por estas cosas se hace manifiesto que la Tierra se mueve”³⁰.

²⁸ N. De Cusa, 1440, p. 90.

²⁹ *Ibid.*, p. 124.

³⁰ *Ibid.*, p. 128.

Aunque ésta es una movilidad de grado inferior a la que poseen los demás astros y todos tendrían un polo lo suficientemente alejado bajo el que parece que circundan un punto central. Esta movilidad incluye, además, una curiosidad relevante, la situación que se ocupe en esta Tierra, que aunque no es esférica tiende a la esfericidad, no implica un lugar absoluto, sino que es un punto de referencia subjetivo, pues el estar situado en el Polo Norte o en el Polo Sur no implica tener el mundo al derecho o al revés.

“Los antípodas tienen como nosotros el cielo arriba, así a los que existen en ambos polos la Tierra les parecería estar en el cenit, y a donde quiera que fueran creerían estar en el centro”³¹.

El camino que hay que seguir no es el de la antigua sabiduría, ni tan siquiera el marcado por el platonismo o el aristotelismo, el único válido que encuentra Cusa es el *De docta ignorantia*, el saber que no sabemos todo, que lo sabido es sólo parcial y posiblemente hasta sea equivocado. Con esta filosofía afirma que la Tierra se mueve, aunque nosotros no nos demos cuenta, porque su movimiento sólo sería percible por medio de una comparación con algo fijo. Añadiremos, por último, la frase más conocida, más repetida y que mejor define su visión del cosmos:

“La máquina del mundo tendrá el centro en cualquier lugar y la circunferencia en ninguno, pues la circunferencia y el centro es Dios, que está en todas y en ninguna parte”³².

³¹ *Ibid.*, p. 129.

³² *Ibid.*, p. 130.

III. LA GÉNESIS DEL *De Revolutionibus* Y LAS NUEVAS APORTACIONES COPERNICANISTAS

1. El sistema copernicano del movimiento

En la historia de la ciencia no hay ningún hito que haya marcado de forma tan contundente la frontera entre lo que había antes de él y lo que comenzaba a partir de él. La conocida, históricamente, como revolución copernicana constituye a nivel socio-cultural un hecho científico de gran relevancia. Nuestra intención no es mantener en ningún pedestal a la teoría copernicana, ni tampoco derribarla de él (si pudiéramos) por el mero hecho de hacerlo. Para nosotros es relevante entresacar, de la teoría copernicana, aquellas cuestiones científicas y filosóficas que atañen directamente al debate pluralista.

Copérnico destacó más como matemático que como observador. En realidad debieron ser sus cálculos los que le llevaron a buscar un sistema más sencillo, es decir, a tratar de decir lo mismo que los demás pero de un modo menos engorroso. Al menos esta es la visión familiar que solemos tener de los matemáticos. Por ello pensamos que Copérnico probó los diferentes sistemas que se habían expuesto y descubrió que con el desafortunado sistema heliocéntrico era posible explicar con mayor eficacia y sencillez lo que ya resultaba imposible comprender manteniendo el sistema geocéntrico. Copérnico tuvo que asentar dos proposiciones diferentes: la primera de ellas con Ecfanto y Heráclides de Ponto, y ésta era la de la revolución de la Tierra sobre su eje cada veinticuatro horas; y la segunda con Aristarco y el viaje anual que realiza la Tierra alrededor del Sol. Copérnico, manteniéndose aún ligado a la tradición aristotélica, ofreció el sistema de movimientos planetarios más sencillo, desde el punto de vista de la geometría, desde que Eudoxo expusiera su teoría de las esferas homocéntricas.

Entre los éxitos de Copérnico destaca el haber propuesto una reordenación de los cuerpos celestes que aspiraba a unificar la astronomía matemática y la física material desde Aristóteles. Los achaques de la astronomía surgían para Copérnico al partir de suposiciones arbitrarias en la construcción de los modelos planetarios, y esto sólo era corregible si el punto de partida fueran las condiciones verdaderas o reales, las cuales permiten aspirar al éxito computacional y predictivo. La astronomía matemática es operativa cuando está ligada a una filosofía natural (física) bien fundada (cfr. C. Solís Santos, *Introducción a El mensaje y El mensajero sideral*, p. 13).

“El verdadero problema de los planetas, el que conduce a la revolución copernicana, es el problema cuantitativo descrito en largas tablas que precisan, en grados y minutos de arco, la errática posición de cada planeta”³³.

Estos datos eran comprobados por los astrónomos y astrólogos comprendiendo que no era fácil explicar el movimiento aparente de los astros, pues estos no estaban donde las tablas marcaban que iban a ser encontrados. Nicolás de Cusa ya nos anticipó que seguramente los antiguos estaban equivocados porque sus predicciones eran incorrectas y que, por tanto, su propio sistema podría ser incorrecto. Esto validaba el intento de Copérnico de buscar un nuevo sistema que tuviera la capacidad de anticipar la posición que iban a ocupar los astros en el cielo.

“Por encima de todo, la dedicación al estudio de los movimientos celestes es la responsable del minucioso detalle con que exploró las consecuencias matemáticas del movimiento terrestre y del cuidado con que supo adaptar éstas a lo que ya se sabía sobre los cielos”³⁴.

Ningún astrónomo contemporáneo suyo fue capaz de producir una obra similar a la que Copérnico desarrolló en su *De Revolutionibus*. Su detallado estudio técnico es su auténtica contribución.

El sistema copernicano trasciende al propio Copérnico. Por un lado, encontramos la génesis y desarrollo del sistema expuesto por Copérnico; y, por otro, todas aquellas interpretaciones a que ha sido sometida esta teoría a la luz de cada nuevo descubrimiento astronómico. El primer caso resulta difícil de explicitar, pues no conocemos con suficiente claridad ni la génesis ni el desarrollo de su sistema; tampoco ha de extrañar esta circunstancia si tenemos en cuenta que a parte del *De Revolutionibus*, Copérnico sólo nos ha dejado escrito otro pequeño texto, el *Commentariolus*, escrito hacia el 1507, siendo hoy un documento muy relevante dentro de la historia de la ciencia, pues en él confecciona un primer esbozo de su teoría heliocéntrica, aunque diferente en parte a la que apareció en su obra definitiva, el *De Revolutionibus*, donde ya no tendrá tanta importancia la disminución del número de círculos necesarios para explicar el movimiento planetario. A parte de estas dos obras encontramos también una carta en la que se defiende la autoridad de Ptolomeo, la *Epistula ad Bernardum Wapowski contra Wernerum*. En esta carta también aparecen numerosas referencias al pensamiento aristotélico.

Respecto a la cuestión de las interpretaciones a que ha sido sometida la obra de Copérnico serían tan numerosas que no parece apropiado abordarlo aquí, aunque, eso sí, podremos ver a partir de ahora cuál ha sido su influencia, y qué límites han puesto otros pensadores a su sistema, que si bien constituyó una revolución en la Astronomía, mantenía típicos clichés de la tradición peripatética.

³³ T.S. Kunh, *La revolución copernicana*, p. 83.

³⁴ *Ibid.*, p. 244.

Hemos visto cómo desde la Antigüedad el problema más importante al que tenían que enfrentarse los astrónomos y astrólogos era al del movimiento de los astros, es decir, al de poder determinar qué posición ocupaba cada uno de ellos en los cielos y cuál era su movimiento visto desde la Tierra. Esta cuestión tan genérica quedaba reducida desde los pitagóricos y, sobre todo, desde Platón, a otra más específica y falaz, la de qué movimientos circulares y uniformes eran necesarios para explicar el movimiento de los astros. Dentro de este esquema de pensamiento es donde tenemos que tener presente que está ubicado Copérnico. Su sistema mantiene estas premisas exigidas por Platón, pero Copérnico como buen conocedor de las teorías antiguas, así como buen observador y buen matemático, llegó a la conclusión de que era necesario introducir cambios para poder explicar algo que ya comenzaba a no sostenerse por ningún lado. Las primeras novedades que aporta su sistema las encontramos en los postulados del *Commentariolus*:

- “1.- No existe un centro único de todos los círculos o esferas celestes.
- 2.- El centro de la Tierra no es centro del mundo, sino tan sólo el centro de gravedad y el centro de la esfera lunar.
- 3.- Todas las esferas giran en torno al Sol, que se encuentra en medio de todas ellas, razón por la cual el centro del mundo está situado en las proximidades del Sol”³⁵.

Estos postulados, que corresponden a los tres primeros que encontramos en el *Commentariolus*, no aportan a la teoría heliocéntrica más de lo que en su día aportaron Aristarco, Filolao, Ecfanto, etc. De hecho, estas tesis hubieran pasado inadvertidas si tras ellas no hubiera todo un armazón de demostraciones matemáticas, pero éstas, como nos dice en su sexto postulado (cfr. N. Copérnico, *Commentariolus*, p. 28) quedan para otra obra más amplia y no son expuestas en este opúsculo por cuestiones de brevedad. Pues bien, si el *De Revolutionibus* no hubiera llegado a aparecer, la teoría heliocéntrica expuesta en el *Commentariolus* no hubiera corrido mejor fortuna que la de los pitagóricos. Hubiera desenterrado un viejo recuerdo del pasado, pero que ya había sido desechado por inútil. Alberto Elena en su Introducción al *Commentariolus* (cfr. *ibid.*, pp. 7-21) esboza una serie de razones por las cuales la teoría heliocéntrica había sido rechazada en la Antigüedad (estas razones son de índole religiosa, filosófica, etc.), así como las consecuencias técnicas que la aceptación de esta teoría hubiera supuesto en cuanto a la visión del cosmos.

Por tanto, el *De Revolutionibus* contiene algunas diferencias con el *Commentariolus*, pero principalmente aporta lo esencial a la hora de ser juzgado por sus contemporáneos y seguidores: el armazón matemático que avala a su teoría heliocéntrica. La teoría podría explicar por sí misma el funcionamiento del sistema, tal y como lo habían intentado mostrar en la Antigüedad Aristarco, Filolao y otros, pero en el siglo XVI, Copérnico hubiera corrido la misma suerte; es por ello por lo que decimos que la incorporación del armazón matemático tiene tanta importancia. Aunque esto implicaba dos problemas; el primero de

³⁵ N. Copérnico, *Commentariolus*, pp. 26-27.

ellos es que entrañaba una gran dificultad pasar de los diez primeros capítulos del primer libro y poder entender algo; sin embargo, esta misma dificultad sería la que pondría a la obra a cubierto de una posible persecución por parte de la Iglesia.

Para que esto no ocurriera y la obra quedara a salvo de cualquier sospecha, el teólogo protestante Andreas Osiander, a quien Rheticus encomendó la edición del *De Revolutionibus* se permitió la licencia de incorporar una *Advertencia al lector* sobre las hipótesis de la obra, que no tiene desperdicio. Veamos algunos fragmentos para comprobarlo:

“el autor de esta obra no ha cometido nada por lo que merezca ser reprendido [su comienzo nos delata el temor que tenía Osiander a que esto pudiera ocurrir]. Pues es propio del astrónomo calcular la historia de los movimientos celestes con una labor diligente y diestra. Y además concebir y configurar las causas de estos movimientos, o sus hipótesis, cuando por medio de ningún proceso racional puede averiguar las verdaderas causas de ellos”³⁶.

Y más adelante nos sigue diciendo que

“no es necesario que estas hipótesis sean verdaderas, ni siquiera sean verosímiles, sino que basta con que muestren un cálculo coincidente con las observaciones, a no ser que alguien sea tan ignorante de la geometría o de la óptica que tenga por verosímil el epiciclo de Venus”³⁷,

³⁶ N. Copérnico, *Sobre las revoluciones*, p. 3.

³⁷ A esto merece traer a colación las palabras de Galileo en sus *Consideraciones sobre la opinión copernicana*, en las que leemos el siguiente párrafo:

“Tras la página que lleva el título del libro de Copérnico se encuentra un Prefacio dirigido al lector que indudablemente no es obra del autor (puesto que se refiere a éste en tercera persona) y que no está firmado.” ...

“De acuerdo con el autor del prefacio, es imposible –a menos que ignore todo en geometría y en óptica– considerar verosímil que el epiciclo de Venus tenga un tamaño tal que le permita alejarse a ambos lados del Sol hasta más de 40°, puesto que al encontrarse a su distancia máxima de la Tierra su diámetro tendría que parecer apenas la cuarta parte del que se observa cuando el planeta se halla en su posición más próxima, mientras que su volumen aparente sería entonces 16 veces mayor que en aquella otra posición (todo lo cual, mantiene, contradice la experiencia de siglos). Sus palabras revelan, para empezar, que ignora que Venus se aleja a uno y otro lado del Sol casi 48°, y no 40° (como él dice). Afirma, además, que su diámetro aumenta 4 veces y su volumen 16 cuando pasa de una posición a la otra: no comprende –error geométrico– que a una esfera que tiene un diámetro 4 veces mayor que otra le corresponde un volumen 64 veces más grande (y no 16, como él sostiene). Teniendo por absurdo tal epiciclo y deseando probar consiguientemente su imposibilidad física, podría –en caso de haber comprendido realmente el problema– hacer que el absurdo pareciera mucho mayor: en efecto, de acuerdo con las tesis que él quiere refutar y que los astrónomos suscriben, Venus se aleja del Sol casi 48°, siendo su distancia máxima con respecto a la Tierra más de 6 veces superior a la distancia mínima, por lo que su diámetro aparente no será 4, sino 6 veces mayor en aquella posición, mientras que su volumen será 216 veces más grande, y no 16. Es imposible pensar que errores tan burdos como éstos puedan haber sido cometidos por Copérnico.” (Galileo, *Consideraciones sobre la opinión copernicana*, pp. 85-86.)

o crea que esa es la causa por la que precede unas veces al Sol y otras le sigue en cuarenta grados más”³⁸.

Osiander concluye de una manera tajante respecto a lo que el lector va a encontrar en las páginas que siguen a esta *advertencia*:

“permitamos que también estas nuevas hipótesis se den a conocer entre las antiguas, no como más verosímiles, sino porque son al mismo admirables y fáciles y porque aportan un gran tesoro de sapientísimas observaciones. Y no espere nadie, en lo que respecta a las hipótesis, algo cierto de la astronomía, pues no puede proporcionarlo; para que no salga de esta disciplina más estúpido de lo que entró, si toma como verdad lo imaginado para otro uso. Adiós”³⁹.

Andreas Osiander realiza con éxito su intención primigenia, poner la obra fuera de las suspicacias de la Iglesia al plantearla como mera hipótesis de trabajo que, por supuesto, sólo obedecería a la necesidad de dar una mejor explicación de las observaciones. Esta breve advertencia supondrá una rémora a la hora de aceptar las explicaciones copernicanas hasta sus últimas consecuencias, puesto que no todos los astrónomos contemporáneos habrían tenido la oportunidad de conocer la tesis del autor con su propia interpretación.

Entre las contribuciones de Copérnico, que son numerosas e importantísimas, nosotros queremos destacar el estudio detallado que realiza de los movimientos de la Tierra. Esta contribución es relevante en sí misma porque nos pone en contacto directo con la vieja sabiduría, aquella anterior a Sócrates, en la cual, como el propio Copérnico nos recuerda en su dedicatoria al pontífice Pablo III:

“encontré en Cicerón que Niceto [Hicetas de Siracusa] fue el primero en opinar que la tierra se movía. Después también en Plutarco encontré que había algunos otros de esa opinión, cuyas palabras, para que todos las tengan claras, me pareció bien transcribir:

οὐ μὲν ἄλλοι μένειν τὴν γῆν, Φιλόλαος δὲ Πυθαγόρειος κύκλῳ περιφέρεισθαι περὶ τὸ πῦρ κατὰ κύκλον λοξοῦ ὁμοιοτρόπως ἡλίῳ καὶ σελήνῃ. Ἡρακλείδης δὲ ὁ Ποντικός καὶ Ἐκφαντος ὁ Πυθαγόρειος κινούσι μὲν τὴν γῆν, οὐ μὴν γε μεταβατικῶς <ἀλλὰ τρεπτικῶς >

τροχοῦ δίκην ἐνηξομισμένην, ἀπὸ δυσμῶν ἐπὶ ἀνατολάς, περὶ τὸ ἴδιον αὐτῆς κέντρον.

[A]lgunos piensan que la tierra permanece quieta, en cambio Filolao el Pitagórico dice que se mueve en un círculo oblicuo alrededor del fuego, de la misma manera que el Sol y la Luna. Heráclides el de Ponto y Ecfanto el Pitagórico piensan que la tierra se mueve pero no con traslación, sino como una rueda, alrededor de su propio centro, desde el ocaso al orto”⁴⁰.

³⁸ N. Copérnico, *op. cit.*, p. 4.

³⁹ *Ibidem*.

⁴⁰ *Ibid.*, pp. 9-10.

A partir de estas viejas ideas, y de otras como las de Aristarco, que aún no siendo mencionado, prudentemente, en esta dedicatoria, es tenido en cuenta por Copérnico para experimentar su nuevo sistema y así poder ofrecer la constitución general del universo a la luz de todas las observaciones que se habían realizado desde la implantación del sistema de Ptolomeo (unos trece siglos), con lo cual los desarreglos observados en los cielos eran difícilmente sostenibles con el sistema tradicional. El *Almagesto* de Ptolomeo fue una obra tan densa y tan perfecta en su momento que no había absolutamente nada que pudiera aportársele para complementarla. Sus cálculos y predicciones eran correctísimos. Tuvieron que pasar cuatro siglos para que los astrónomos comenzaran a percibir algunos desajustes en el sistema de Ptolomeo; pero con todo, no aparece otra obra de similares características hasta el *De Revolutionibus* de Copérnico.

Cuando decimos que la teoría copernicana trasciende al propio Copérnico nos referimos a que las innovaciones aportadas por Copérnico son trascendentales para entender la teoría copernicanista desarrollada posteriormente. Cuando hablamos de copernicanismo no nos referimos a un sistema que sigue manteniendo las estructuras del cosmos antiguo, así como aquellos principios sobre el movimiento circular y su uniformidad que consolidara Platón, junto a la idea de la figura esférica; por ello, aunque esto lo encontramos en la obra de Copérnico (cfr. N. Copérnico, *De Revolutionibus*, pp. 15-16, y especialmente pp. 18-20) el análisis del copernicanismo sólo retoma de la obra de Copérnico aquella parte que supone una novedad que ayudará a abrir el caparazón de los cielos.

Copérnico afronta la dificultad que supone tratar de exponer un sistema cosmológico que sea la explicación de todo cuanto acontece en el universo. De su formación clásica mantendrá, como ya hemos dicho, que los movimientos han de ser circulares

“pues el círculo es el único que puede volver a recorrer el camino recorrido”⁴¹.

También se enfrentará a algunos de los clásicos clichés que se habían mantenido hasta esta época, por ejemplo, al de la inmovilidad de la tierra en el centro del cosmos, como ya había quedado establecido en la Antigüedad, y que Aristóteles, por ejemplo, probaba en razón del movimiento y de la naturaleza del objeto; y, según Ptolomeo, el movimiento de la tierra, si este llegase a producirse tendría que ser sumamente violento, y lanzaría las cosas dispersando lo unido (cfr. *ibid.*, pp. 24-25). A estas cuestiones propondrá Copérnico que

“si alguien opinara que la tierra da vueltas, diría que tal movimiento es natural y no violento. Y Lo que surge de la naturaleza se mantiene correctamente y se conserva en su composición óptima. Luego, en vano teme Ptolomeo que la tierra y todo lo terrestre se dispersa a causa de una revolución realizada por la eficacia de la naturaleza”⁴².

⁴¹ *Ibid.*, p. 19.

⁴² *Ibid.*, pp. 25-26.

Copérnico siguiendo el aforismo aristotélico de que la naturaleza actúa mediante los caminos más cortos, buscó las hipótesis más adecuadas para explicar los fenómenos celestes. Estos debían de ser explicados, pero no a base de más círculos o esferas, que ya difícilmente permitían entender que querían explicar. Había que transformar la estructura del cosmos hasta encontrar el sistema más sencillo que diera razón de todo. Para ello fue necesario *dibujar* las mismas esferas en un orden diferente.

“La primera y más alta de todas es la esfera de las estrellas fijas, que contiene a sí misma y a todas las cosas, y por ello es inmóvil: es, pues, el lugar del universo, con respecto a la cual se relaciona el movimiento y la posición de todos los demás astros”⁴³.

Sigue Saturno, después Júpiter, Marte, la Tierra junto a la Luna, en quinto lugar estaría Venus y después Mercurio,

“y en medio de todo permanece el Sol. Pues, ¿quien en este bellissimo templo pondría esta lámpara en otro lugar mejor, desde el que pudiera iluminar todo?”⁴⁴

Las ideas de Copérnico no son completamente nuevas pues, como él mismo reconoce, están tomadas de todos aquellos que las expusieron en la Antigüedad, pero él las ajusta de una forma diferente alrededor de un nuevo concepto de ciencia, de astronomía científica, con lenguaje propio y con una trascendencia importantísima. Copérnico abandona la posibilidad de tratar temas cuyas hipótesis no sea posible demostrar físicamente. El problema del infinito queda relegado, como él mismo dice, “a los fisiólogos” [filósofos de la naturaleza] quedando ‘para nosotros’ algo seguro, que serían los límites de la propia tierra, cuya superficie es esférica (cfr. *ibid.*, p. 26).

Al igual que ocurría con las teorías aristotélicas que defendían la unicidad del mundo, las cuales no es que fueran ignoradas por sus defensores, sino que estos recurrían a argumentos no utilizados por el Estagirita, (como por ejemplo, el apelar al problema del vacío), ahora tras Copérnico surgen las primeras tesis en favor del copernicanismo, una teoría que incorpora a las tesis de Copérnico la idea de un universo sin barreras ni límites, un universo infinito.

Por ello podemos decir que cuando hablamos del copernicanismo, que no de la teoría copernicana, tenemos la sensación de estar describiendo un proceso de muy larga gestación, cuyo embrión fue sin duda el *De Revolutionibus*⁴⁵ y a cuyo desarrollo contribuye-

⁴³ *Ibid.*, p. 33.

⁴⁴ *Ibid.*, p. 34.

⁴⁵ Es fácil imaginar que el *Commentariolus* por sí mismo no hubiera causado el mismo efecto, pues como ya hemos dicho sería el armazón matemático aportado por el *De revolutionibus* lo que permite que la teoría de Copérnico sea comparada con la del *Almagesto* de Ptolomeo. Son las demostraciones matemáticas las únicas causantes de esta nueva línea que se inicia aquí y que conocemos como copernicanismo y que, para nosotros, mantiene sólo en parte la teoría propuesta por Copérnico a la que le ha añadido nuevas e igualmente revolucionarias aportaciones.

ron tanto filósofos como científicos; nombremos por ejemplo a Bruno, Digges, Campanella, Kepler, Galileo, entre otros. Más tarde sería recogida y plasmada por célebres literatos como Cyrano de Bergerac, Francis Godwin o Fontenelle, por nombrar sólo algunos de los más conocidos. En las obras de éstos se asumen ya los presupuestos copernicanos, es decir, heliocentrismo, movimiento de la tierra, que cada estrella sería un sistema como el nuestro, la idea de un universo infinito, así como la habitabilidad de todos estos nuevos mundos.

Las mismas cuestiones que son lanzadas por los científicos son posteriormente recogidas por filósofos, teólogos, literatos, etc. Todos ellos contribuyen de manera eficaz con sus opiniones, ideas, críticas, etc. al desarrollo de la ciencia y, por tanto, sus aportaciones son muy interesantes para realizar un estudio detallado de la ciencia en un período determinado. Los historiadores de la ciencia encontramos en estos trabajos abundante documentación que nos es útil para establecer un esquema detallado con el conjunto de las aportaciones. Por ejemplo, Godwin nos muestra en su viaje a la Luna la comprensión del copernicanismo, así como su aceptación. Cuando Kepler escribió su *Sueño*, también llamado *Astronomía lunar*, inauguró un nuevo género literario cuya repercusión estamos seguros que nunca llegó a imaginar. Pues bien, Godwin continuando esta tradición inaugurada por Kepler nos introduce en un viaje del que se van desprendiendo ideas verdaderamente interesantes (como él dice):

“la Tierra se empequeñecía, la Luna parecía cada vez más grande; la Tierra se divisaba cubierta de nubes, y con un brillo apagado; y el aspecto de la Tierra cambiaba cada hora; la razón parece ser que la Tierra tiene un movimiento natural”⁴⁶.

La contribución de Godwin y la de muchos otros autores en favor del movimiento de la Tierra resulta realmente importante porque ayuda a difundir la teoría y a ser aceptada por los lectores de sus obras, pues éstas aportan motivos de orden físico que tratan de probar su validez,

“es absurdo imaginar que todo el Universo, cuyo curso natural sería de muchos miles de años, ha de pasar ante nosotros cada veinticuatro horas”⁴⁷.

Son estas afirmaciones las que sin duda alguna contribuyeron a difundir y a que fuera aceptado el copernicanismo. Si los científicos tenían un gran trabajo tratando de encontrar más pruebas que demostraran que la teoría copernicana era completamente válida, los literatos contribuyeron a que grandes masas de personas instruidas fueran influenciadas en sus creencias gracias al contenido de sus obras.

⁴⁶ F. Godwin, 1638, pp. 35-36.

⁴⁷ *Ibid.*, p. 37.

2. El infinito en el mundo copernicano

La contribución de Bruno a las teorías astronómicas jamás podrá compararse con la de Brahe, la de Galileo, etc. Sin embargo, parece necesario decir que el período en el cual este filósofo italiano ofrece su contribución intelectual no ofrece una clara distinción entre los diferentes campos del saber. Si por un lado, es innegable que las observaciones, mediciones y predicciones, que estaban en condiciones de realizar astrónomos de la época conforma el armazón más científico-técnico que podemos encontrar, por otro, también es innegable que la carga teórica con la que se realiza toda observación mediatiza la interpretación que pueda realizarse de dicha observación. Por ello, en este sentido hay que destacar la labor de Giordano Bruno que, si bien, no contribuyó para nada en ese aspecto mencionado anteriormente, es decir, el científico-técnico del armazón astronómico, nos encontramos con un Bruno teórico que plasma ideas como la de un universo infinito, en la que cada estrella sería un sistema solar como el que conocemos. Ideas que serían recogidas casi de forma inmediata y se incorporarían a la astronomía y a campos como la literatura de ciencia-ficción que se desarrollará en este mismo período.

Bruno es, tal vez, el filósofo por excelencia en el cual sus contribuciones puramente filosóficas o, más bien, metafísicas, son absorbidas por el saber científico de la época, abandonando contenidos y aspectos anquilosados de las viejas teorías. De hecho sus obras más relacionadas con el tema cosmológico (*Del infinito: el universo y los mundos* y *La cena de las cenizas*) tratan de aportar a la nueva era copernicana-heliocentrista una nueva teoría del cielo que sirva de referente, y así poder abandonar el sistema clásico aristotélico, el cual era responsable de la estrechez del mundo y del papel tan irrelevante que le tocaba representar a la Tierra, situada en lo más bajo, en todos los sentidos.

La filosofía restauradora de Bruno encuentra sus fuentes en la antigua sabiduría, en aquella que florece con anterioridad a Aristóteles, es decir, en Pitágoras, Platón, etc., con lo que hablar del abandono de las viejas teorías es bastante erróneo; sin embargo, su interpretación no será la misma que correspondería haber realizado originalmente. Los siglos que hay por medio son suficientes para transformar aquellas viejas teorías en otras que son nuevas y que sólo aparentemente conservan el aspecto de aquéllas.

La reforma que efectúa Bruno tiene su punto de partida en la nueva cosmología renacentista, es decir, en el heliocentrismo y en el movimiento de la Tierra. Estos dos postulados serán, y no sólo para Bruno, el punto determinante desde el que iniciar una reforma total de la cosmología. Bruno defenderá, a diferencia de otros, la existencia física y real de infinitos mundos, los cuales conforman el universo. La idea de infinito en Bruno es una idea con referente físico, material, para nada abstracto; el infinito de Bruno tiene como referente a las incontables estrellas que alumbran el universo, sabiendo, además, que cada una de ellas, tanto las que vemos como las que no vemos, tienen a su vez un número indeterminado de planetas circundándolas; y todas estas estrellas, diría Bruno, tienen sus propios pobladores. Hoy, más de 400 años después de la muerte de Bruno, somos capaces de calcular, aproximadamente, ese número infinito de estre-

llas (incluidos los planetas) del que habla Bruno, pero ello sólo acotando aquellos lugares por los que hemos sido capaces de ver algo. Sin embargo, es posible que nuestras modernas observaciones sólo hayan captado el umbral de la puerta de una casa dentro de una enorme ciudad, de un pequeño país, de un gran continente, junto a un pequeño estanque de galaxias; o como mejor habría dicho Leibniz, sólo hemos observado lo que sería el reloj de bolsillo de un gigante (que está sentado en el umbral de la puerta de su pequeña casa ...).

Una de las cuestiones que diferencian la cosmología antigua de la nueva es la localización del centro. El universo era una esfera y, por tanto, como figura sólida que era, su centro era localizable. Además, no había duda de que éste lo ocupaba la Tierra. La noción de centro viene dada en la filosofía peripatética junto a la de movimiento, cuando sube o baja, va hacia arriba o hacia abajo, lo hace con relación a un punto de referencia. Este punto lo constituía la Tierra, ésta era el centro de la esfera y, por tanto, la referencia con la cual se realizaba el movimiento, puesto que ésta permanecía en reposo. Sin embargo, la nueva cosmología destruye las esferas celestes y el universo esférico queda convertido en un universo ilimitado en unos casos e infinito en otros, y tanto lo ilimitado como lo infinito carecen de centro conocido. Esta es una de las cuestiones que Bruno, siguiendo a Cusa, trata de mostrarnos en sus obras. Es decir, que

“el mundo es infinito y, por tanto, no hay cuerpo alguno al que correspondiera absolutamente ocupar el centro o la periferia o cualquier lugar entre esos dos puntos”⁴⁸.

La riqueza teórica de la aportación bruniana es impresionante. Hemos visto cómo su concepto de infinito tenía como referente a la magnitud física del cosmos, de la cual puede deducirse la inexistencia de un centro para este nuevo universo. Con Bruno caen los más arraigados principios predicados por la filosofía peripatética. Uno de ellos, sin lugar a dudas, era el de la división del cosmos en dos regiones bien diferenciadas (sublunar y supralunar); frente a ellas Bruno implorará la homogeneidad de todas las regiones celestes. Sus contribuciones son un constante enfrentamiento con las ideas establecidas. Así, frente a la imagen del mundo físico vigente, contraponen la idea de un universo heliocéntrico (con base copernicana); a la de la división del mundo en dos regiones, la tesis de un continuo espacial; a la de un universo esférico, cerrado y, por tanto, finito, un universo infinito; frente a la tesis aristotélica de un solo mundo, Bruno propondrá la existencia de infinitos mundos y frente a aquellos que sostienen que la Tierra es el lugar privilegiado para la existencia de seres vivos e inteligentes nos dirá que todos los planetas y estrellas tienen esa misma posibilidad.

⁴⁸ G. Bruno, *La cena de las cenizas*, p. 120.

No sólo se trata de recuperar las viejas ideas, aquellas a las que hemos aludido como pre-aristotélicas, sino que tomando como base a éstas, Bruno realiza un esfuerzo por ofrecer un sistema cosmológico novedoso; por ello, a diferencia de los atomistas

“se condena la opinión atribuida a Epicuro de que un sol basta para el universo infinito, al tiempo que se indica la verdadera diferencia entre los astros que centellean y los que no”⁴⁹.

Uno de los problemas más relevantes tratados por Bruno es el de la infinitud del universo. Entre sus obras hay una que destaca especialmente por tratar este problema. Es la referencia más clara que podemos encontrar donde queda expuesta toda la teoría bruniana ‘del infinito, el universo y los mundos’. Fue publicada en Londres en 1584, junto a otros dos diálogos, todos ellos escritos en italiano y conocidos como los diálogos metafísicos. Como dice Gentile, el motivo de filosofar de Bruno en estas obras es francamente metafísico y, además, están escritas para contestar y oponerse a la física aristotélica utilizando los medios y sistemas de ésta, y siendo ésta un cuerpo de doctrinas puramente metafísicas.

Sin embargo, a nosotros nos interesa por su contenido, no siendo su carácter lo fundamental en este caso. Y, por su contenido podemos decir que estamos a la puerta de lo que tendrá que ser la modernidad. No es fácil, decíamos, pedir a alguien que imagine una magnitud infinita. Así, nos encontramos en el primer diálogo esta conversación:

-ELPINO. ¿Cómo es posible que el universo sea infinito?
 -FILOTEO. ¿Cómo es posible que el universo sea finito?
 -ELPINO. ¿Pretendes tú que se puede demostrar esa infinitud?
 -FILOTEO. ¿Pretendes tú que se puede demostrar esa finitud?
 -ELPINO. ¿Qué ensanchamiento es ése?
 -FILOTEO. ¿Qué límite es ése?
 ...”⁵⁰.

Bruno quiere dejar claro que la idea de infinito no se adquiere de una manera tan sencilla a como se adquiriría la concepción de algo concreto, definible en toda su extensión; por ello, advierte que “el infinito no puede ser objeto de los sentidos” y que estos estarían para excitar a la razón, pero sin que les corresponda poseer a ellos verdad alguna, aunque pueda provenir a través de ellos. La verdad sólo podrá estar en la razón, en el intelecto, en la mente (cfr. G. Bruno, 1584 b, p. 103).

La idea de infinito va inevitablemente unida en Bruno a la de la carencia del vacío. Para Aristóteles más allá de la esfera de las estrellas fijas no había nada, ni vacío ni tiem-

⁴⁹ G. Bruno, *Del infinito*, p. 82.

⁵⁰ *Ibid.*, pp. 101-102. El personaje de Elpino es imaginario y representaría al alumno de formación clásica. Filoteo, el *amante de Dios*, representa al propio Bruno y es el portavoz de su filosofía. En *La cena de las cenizas* el portavoz de Bruno es Teófilo, con lo que queda claro el juego de palabras de Bruno y su apuesta como *amante de Dios*.

po, a lo sumo podríamos localizar allí, en eso que no es lugar ni región según el Estagirita, la eternidad celestial, sería el cielo en el que se ubicaría a la divinidad. Pero este planteamiento no ha sido suficiente para convencer a Bruno, pues él ha de preguntar constantemente:

“Qué hay más allá de ella? Si se responde que no hay nada, yo diré que esto es el vacío, lo inane, y un vacío y un inane tal que no tiene límite ni término alguno ulterior y sólo está limitado en su interior; y es más difícil de imaginar una cosa así que pensar que el universo es infinito e inmenso, porque no podemos evitar el vacío si queremos establecer que el universo es finito”⁵¹.

Pero un universo infinito también podría contener un infinito vacío; para combatir esta posibilidad Bruno recurre a la tesis de que en este espacio infinito existen innumerables mundos, tesis que como nos dice Bruno ya conocían

“Heráclito, Demócrito, Epicuro, Pitágoras, Parménides, Meliso, como resulta manifiesto por los restos que nos han llegado de ellos, en los cuales puede verse que conocían un espacio infinito, una región infinita, una materia infinita, una infinita capacidad de mundos innumerables semejantes al nuestro”⁵².

En su constante lucha por derribar las tesis aristotélicas Bruno encuentra que uno de los argumentos expuestos por Aristóteles contra la infinitud “es ciertamente una tontería, más aún, un sin sentido”, pues al Estagirita se le planteaba el problema de que un cuerpo infinito tendría que tener un movimiento infinito y esto resultaba imposible en el marco de su Física, por ello podemos decir que Bruno está participando en la gestación de un nuevo marco de referencia y de una nueva forma de entender y de explicar el universo.

A pesar de esta búsqueda de un nuevo marco de referencia, en Bruno quedan algunas cuestiones un poco flojas o, tal vez, están tratadas de una manera un tanto obscura. Si bien para Bruno el problema aristotélico del movimiento de un universo infinito es una tontería, pues él (el universo) en su totalidad no sería móvil, ni tampoco pesado o liviano. Tampoco en su globalidad habría un arriba ni un abajo, ni un centro que sirviera de punto de referencia con el que relacionar los movimientos; pero, sin embargo, los movimientos quedan restringidos en la física bruniana (si es que podemos llamarla así) a los diferentes mundos finitos que están en el universo. Al tratar este problema da la sensación de que Bruno se lía un poco y que sus ideas iniciales sufren de la influencia peripatética. El universo infinito sería un animal (cfr. G. Bruno, *op. cit.*, p. 159) formado de partes semejantes, algo así como formado por los mismos elementos (que diría Aristóteles), y estas partes por pertenecer a individuos diferentes no tenderían a ocupar el lugar del otro. Todos

⁵¹ *Ibid.*, p. 106.

⁵² G. Bruno, 1584 a, p. 153.

los mundos tendrían una circunferencia exterior y, por tanto, un centro interior (nuevamente volvemos a ver los fantasmas peripatéticos en las tesis de Bruno). No cabe duda que Bruno aún comparte no sólo las tesis de los filósofos pre-aristotélicos que él mismo nombra, sino que

“comparte principios conceptuales básicos con el platonismo y el aristotelismo”⁵³.

A diferencia de otras cuestiones, la del movimiento termina resultando un tanto *chacucera*, pues pone en peligro todo el entramado organizado por él hasta esos instantes. Su resultado final no acabaría diferenciándose mucho del planteado por los escolásticos, los cuales mantenían mayoritariamente los principios platónico-aristotélicos.

3. El pro-copernicanismo de Galileo

La providencial aportación de Galileo servirá para dar ese sentido más exacto de la idea que subyace en la expresión revolución copernicana. Galileo comprende que la idea de Copérnico no es únicamente la búsqueda de la satisfacción del astrónomo, detrás de su teoría, de sus hipótesis, hay una búsqueda de la razón de la naturaleza. Sus hipótesis dan la respuesta a un problema físico, diríamos exagerando que es un problema tangible, pues no se trata de acomodar unas hipótesis para validar los datos de las observaciones. El nuevo sistema propuesto por Copérnico es perfectamente recogido por los interlocutores más válidos que podemos encontrar en la Europa de esta época. Así, nos dice Galileo que

“quienes siguen afirmando que Copérnico, como astrónomo, únicamente sostuvo *ex hypothesi* el movimiento de la Tierra y la inmovilidad del Sol ... hablan más a título personal que sobre la base de un conocimiento de la obra de Copérnico o una auténtica comprensión de la naturaleza del problema”⁵⁴.

Queda patente entre las opiniones lanzadas por Galileo que Copérnico iba más allá de la mera satisfacción del astrónomo, Copérnico buscaba la realidad del sistema del mundo, pues si los antiguos habían podido salvar las apariencias con hipótesis falsas, es de imaginar que encontrando las verdaderas fuera más sencillo explicar la auténtica constitución del universo. Galileo no tiene ninguna duda respecto a la consideración de que el sistema heliocéntrico de Copérnico respondía a una composición de movimientos y cuerpos reales. Así le dice a Monseñor Piero Dini en una carta enviada el 23 de marzo de 1615:

“El que Copérnico no creyese verdadero el movimiento de la Tierra, a mi modo de ver, no podría afirmarse sino tal vez por quien no le haya leído, estando todos sus seis

⁵³ M.A. Granada, nota 13 al texto de G. Bruno, *La cena de las cenizas*, p. 56.

⁵⁴ Galileo, *Consideraciones sobre la opinión copernicana*, p. 77.

libros llenos de una doctrina que depende del movimiento de la Tierra, y que lo explica y justifica⁵⁵.

Galileo no es ajeno a la dificultad que entrañaba la lectura del *De Revolutionibus* más allá de su libro I para todos aquellos no versados en matemáticas, sólo la dificultad de los lectores para comprender la obra de Copérnico sería el motivo de sus ataques furibundos; aunque, también es verdad, que esta misma dificultad le garantizaba un menor número de críticas por parte de ideólogos fanáticos defensores del geocentrismo. Algunos contemporáneos de Galileo intentaron atribuirle la teoría copernicana como propia, a lo que él contesta que

“Nicolás Copérnico fue su autor o, más bien, su innovador y defensor”⁵⁶.

Resulta irremediable que el cambio de paradigma científico (del sistema geocéntrico al sistema heliocéntrico) haga disparar de forma contundente toda una nueva batería de propuestas que apoyen, por un lado, al nuevo sistema astronómico y, por otro, relancen de manera definitiva la cuestión del debate pluralista. La condena de Galileo no fue sino el intentar abortar un movimiento intelectual y científico de magnitud inconmensurable y, al cual, la Iglesia no podía controlar pues estaba tan expandido y arraigado en toda Europa que fue imposible acallar sus voces.

Aquel universo que encontrábamos en el *De Revolutionibus* copernicano ya no es el mismo que éste por el que Galileo, por ejemplo, conoce su condena. La teoría heliocéntrica será sólo la base desde la cual se expondrán nuevas y revolucionarias tesis astronómicas, así como controvertidas ideas acerca de la pluralidad de mundos, idea que algunos extraerán de la sola aceptación del movimiento de la Tierra⁵⁷ y cuya extensión del argumento les hará sostener la tesis de un heliocentrismo infinito, una infinitud de mundos habitados y la posibilidad de comunicarse entre todos estos mundos.

4. Elipse *versus* Círculo

Parece ser que fue Maestlin quien convirtió a Kepler al copernicanismo mientras éste estudiaba en la universidad protestante de Tubinga y su fe en el mismo, adquirida en su época de estudiante, no desaparecería jamás. Dentro de este marco es donde Kepler desarrollaría posteriormente sus investigaciones.

Numerosos ensayos debieron convencer a Kepler de que el secreto del movimiento de los planetas no se escondía en ninguna composición de círculos. Entonces descubrió que estas discrepancias variaban según una ley matemática familiar; teoría y observación

⁵⁵ Citado en: Galileo, *Carta a Cristina de Lorena*, p. 54.

⁵⁶ Galileo, *Carta a Cristina de Lorena*, p. 66.

⁵⁷ Esta es, por ejemplo, la opinión de Richard Buton, la cual queda reflejada en varias de sus obras (cfr. R.G. Barlow, 1973, p. 298).

podían reconciliarse si se consideraba que los planetas se desplazaban con velocidad variable, regida por una ley simple que también especificó, sobre órbitas eclípticas. Todos sus resultados están expuestos en su *Astronomía Nova*, publicada en Praga en 1609. Con estos resultados quedaba por fin resuelto el problema de los planetas.

La primera de sus leyes nos dice que los planetas se desplazan a lo largo de elipses, uno de cuyos focos está ocupado por el Sol. La segunda ley se deriva de la primera y completa a ésta, la velocidad de los planetas varía, y está en función de las áreas barridas en intervalos de tiempo iguales.

“La tercera ley era una ley astronómica de nuevo género. La primera y segunda leyes keplerianas describen, tal como lo hacían las leyes de la astronomía antigua y medieval, el movimiento individual de un planeta sobre su órbita. En contrapartida, la tercera ley establece una relación entre las velocidades de planetas situados en órbitas diferentes. Esta ley afirma que, si T1 y T2 son los respectivos períodos que tardan dos planetas en completar sus correspondientes revoluciones y R1 y R2 las distancias medias de tales planetas al Sol, la razón de los cuadrados de los períodos orbitales es igual a la razón de los cubos de las distancias medias al Sol, o sea $(T1/T2)^2 = (R1/R2)^3$. Se trata de una ley fascinante, pues pone de manifiesto una regularidad en el sistema planetario jamás percibida hasta entonces”⁵⁸.

El entusiasmo de Kuhn es comprensible, Kepler ha añadido un aspecto más a las regularidades de los cielos. Habíamos dicho que el movimiento de los planetas suponía entrar directamente en aquellos aspectos más difíciles de precisar en todas las teorías astronómicas, la anticipación de la situación de los astros. A partir de las leyes de Kepler las tablas astronómicas sólo precisarán de pequeños retoques⁵⁹. Para un neopitagórico como Kepler sus descubrimientos devolvían la armonía al cosmos, una regularidad matemática simple era en sí misma la explicación. Kepler propuso por vez primera que las mismas leyes físicas cuantitativas válidas en la Tierra gobernaran, asimismo, en los cielos. Estamos ante la primera explicación no mística del movimiento de los cielos, explicación que convertiría a la Tierra en una porción del Cosmos.

5. La compacidad del universo

El universo cartesiano es un universo físico completamente lleno y compacto, sin ningún espacio vacío. En un mundo de estas características el movimiento sólo puede concebirse mediante el contacto que un cuerpo mantiene con otro y únicamente en zonas localizadas. No existe el menor vacío por el que un cuerpo pueda desplazarse y alcanzar a otros situados lejos de él, todo movimiento pasa necesariamente por el contacto de un

⁵⁸ T.S. Kuhn, *op. cit.*, p. 282.

⁵⁹ Kepler editó sus Tablas rodolfinas en 1627 derivadas de su nueva teoría y manifiestamente superiores a todas las tablas astronómicas usadas hasta entonces.

cuerpo con aquellos que le son inmediatos. Surge de aquí lo que Descartes llamaría teoría de los remolinos en la que destaca el papel que juega la materia primordial o éter, que aunque invisible ocupa todo el espacio. Siempre se propone como idea para comprender la teoría el ejemplo de la paja flotando sobre un río y como ésta es atraída y captada por el remolino al centro del vórtice. Así los planetas y la Tierra con sus correspondientes y circundantes vórtices se ven arrastrados hacia un remolino mayor alrededor del Sol.

Cada vórtice de Descartes era, al menos en potencia, un sistema solar engendrado y regido por las leyes corpusculares de la inercia y de las colisiones. El constante movimiento que experimentan los centros de los vórtices produce una vibración continua que se transmite en forma de ondas por todo el espacio. Según Descartes, esta vibración proviene de la luz emitida por los soles o estrellas que ocupan los centros de los vórtices. Partiendo de premisas corpusculares la teoría cartesiana parece derivar en la posible existencia de una multitud infinita de sistemas planetarios centrados en estrellas. En la cosmología cartesiana de los torbellinos debemos ver su amplitud de miras, así como las ideas subyacentes, el universo cartesiano es

“como una máquina corpuscular regida por unas pocas leyes corpusculares específicas”⁶⁰.

6. La gravitación universal

Newton con su teoría de la gravedad demostró como la caída de una manzana desde el árbol al suelo obedecía a la misma causa que obligaba a la Luna a realizar su recorrido dentro de la órbita de la Tierra. El descubrimiento de las leyes gravitacionales cerraba de forma definitiva la polémica de la situación de los astros en el espacio, así como el movimiento que estos realizan. Cielos y Tierra aparecen ahora sometidos a los mismos principios y a las mismas leyes. La teoría gravitacional también racionaliza las órbitas elípticas de las leyes de Kepler. Los cometas, con sus peculiares órbitas, también serán explicados y con ello se perderá casi definitivamente sus míticos poderes, presagiadores de cataclismos. Y como colofón a la obra newtoniana, Laplace (1749-1827) completaría ésta al demostrar que los movimientos planetarios eran estables y que las perturbaciones producidas por influencias recíprocas o por la aparición de cuerpos extraños, como los cometas, eran temporales y no afectaban en gran medida al orden y estabilidad del conjunto. El miedo de Newton a que la interacción del propio sistema solar pudiera alterarlo con el tiempo carecía de fundamento. Los métodos newtonianos de la física matemática marcan los límites de la investigación científica; sólo a partir de ellos puede alcanzarse el conocimiento científico.

La filosofía atomista recuperada desde el siglo XV y que, a la vista de los nuevos descubrimientos científicos, tanto en Astronomía, como en Física y Química, había ocupado

⁶⁰ T.S. Kuhn, *op. cit.*, p. 311.

un lugar destacado debido a su posible vigencia, queda nueva e irremisiblemente desdicha con el que Richard Bentley califica de “nuevo y excelente discurso de Isacc Newton” (cfr. R. Bentley, 1693, p. 319). La teoría atomista había postulado que los átomos vagaban libremente por el espacio, reuniéndose en unos casos para formar cuerpos y destruyéndose otras veces estos mismos cuerpos dejando en libertad a aquellos átomos originarios. El discurso de Newton nos habla de fuerzas entre masas, aunque éstas sean del tamaño de un átomo, por tanto, y en contra de los atomistas se sostendrá que el movimiento de las masas en el espacio no es libre, sino que este movimiento está sujeto a fuerzas de atracción o fuerzas gravitacionales. Mediante estas fuerzas los fenómenos celestes estarán sujetos y regulados por unos principios generales, los cuales, claro está, van en contra de los postulados atomistas.

En plena Ilustración, las tesis newtonianas de la aplicación de las leyes físicas terrestres al espacio celeste es un hecho consumado. Como dice Kant

“nada en la naturaleza posee el más perfecto equilibrio, ningún plancta posee un movimiento en forma de círculo exacto”⁶¹.

Han quedado desterrados de los cielos los círculos y esferas, la física específica de los cielos y su perfección. El Mundo o Universo se ha convertido en la máquina de relojería que diría Leibniz. El universo conocido se ha transformado en un conjunto de sistemas, cada uno de los cuales posee una estrella, planetas, satélites y cometas (cuyas órbitas ya son conocidas). Cada uno de estos sistemas constituye lo que Kant llama sistema de soles, o también, estructura universal planetaria.

Estos sistemas tienen una pieza principal que sería el Sol. Este posee una fuerza de atracción que, en principio, podría no quedar limitada al estrecho dominio del sistema planetario. Sería una fuerza capaz de abarcar –según palabras de Kant– el infinito. En cualquier caso, es difícil de comprobar si esta fuerza se extiende hasta el infinito, aunque sí parece más probable que su acción de atracción alcance a la estrella más próxima a ella, siendo esta atracción mutua. El resto de estrellas participaría, asimismo, de esta misma característica. Todas tenderían a aproximarse por la atracción. Anticipándose al Big Bang, Kant concluye que

“todos los sistemas universales se encuentran en la condición de reunirse tarde o temprano en una sola masa informe”⁶².

Sin embargo, parece difícil concebir un Universo sin centro, sobre el que los soles puedan girar, pero Kant achaca a la lejanía el hecho de no poder conocerlo, pues alrededor suyo deben girar todos los sistemas universales (cfr. I. Kant, 1755, p. 52).

⁶¹ I. Kant, 1755, p. 40.

⁶² *Ibid.*, p. 49.

En las diferentes órbitas planetarias la excentricidad de los movimientos de los planetas parece aumentar con su distancia al Sol. Así, los planetas más alejados parece que tienden a comportarse casi como cometas. Este tipo de movimiento y esta tendencia son suficientes argumentos para presuponer, no ya sólo por Kant, sino también por Kepler, Bentley, etc., la posibilidad de que más allá de Saturno, último planeta conocido hasta entonces, hubiera más planetas pertenecientes a este sistema. El origen mecánico de los movimientos planetarios queda fuera de toda duda, su movimiento de rotación, sus velocidades, el espacio vacío en el que se mueven, todo ello permite realizar un estudio exhaustivo de la mecánica celeste y especular con la posibilidad de otros planetas que permitan dar una explicación global más satisfactoria.

IV. CONFLICTOS ENTRE LA RELIGIÓN Y LA CIENCIA

Una de las características principales y que mejor define el debate pluralista es su flexibilidad. Tiene cabida prácticamente en todos los contextos, desde el astronómico al filosófico, literario, etc., y por supuesto, también en el religioso. En el ámbito religioso el pluralismo es aceptable en cada terreno: para ateos, evangelistas, fundamentalistas, fisicoteólogos, espiritualistas, etc.

Podremos ver cómo el pluralismo se adapta en razón de las necesidades o de las posiciones que se quieran mantener. En el enfrentamiento religioso-científico sobre la pluralidad de mundos se recurrirá a los mismos conceptos para defender las posiciones más divergentes. Por ejemplo, el concepto de potencia total de Dios explicará, para unos, la necesidad del pluralismo; mientras que, para otros, esta omnipotencia quedará reflejada en un único mundo. Así, en este mismo sentido, veremos muchos más conceptos que serán los que enriquezcan este debate y del que saldrá beneficiado y fortalecido el pluralismo.

Cada vez que tratamos de realizar el estudio histórico de cualquier disciplina, área o tema, en los que se vean afectados algún momento del período comprendido entre el surgimiento de la Era Cristiana y el de la Era Moderna (y esto visto de una forma global), nos vemos obligados a estudiarlo bajo la influencia y limitaciones que el cristianismo supuso para él. En nuestro caso, en el estudio del tema de la pluralidad de mundos, la relación entre cristianismo y debate pluralista es casi una constante entre los individuos más destacados de la Iglesia. Pero su estudio se llevará a cabo con las limitaciones impuestas por la ortodoxia religiosa. Este debate marcará una profunda división en el seno de la Iglesia. El pluralismo obligó a revisar los conceptos más primitivos aceptados dentro de ésta. La posible vida extraterrestre, que a nivel astronómico no supondría realmente nada (en cuanto que estudio de las distancias y de la situación de los astros), en el ámbito de la Religión llevará, principalmente en el período antes mencionado, a una discusión ideológica interna de gran envergadura. Pasarán por la picota cuestiones tales como Omnipotencia, Bondad, Encarnación, Redención, Obra *versus* Palabra de Dios, Vacío, Infinito, etc.

Uno de los aspectos fundamentales que permiten conocer de forma precisa la estructura de conjunto bajo la que se ha podido desarrollar el debate de la pluralidad de mundos es el contencioso religioso-científico. Esta confrontación ha aglutinado, por un lado, a los ideólogos religiosos y, por otro, a los ideólogos científicos. En este

enfrentamiento han tenido cabida las luchas internas por las cuales podremos comprobar cómo términos que designan una característica precisa de Dios son utilizados en unos casos para exaltar una condición y, en otros, esos mismos términos, exaltarán la condición contraria.

Se trata, no cabe duda, de una particular disputa que pone de relieve la falta de precisión y acuerdo que ha habido a la hora de establecer una interpretación adecuada de la Palabra de Dios (las Sagradas Escrituras), así como de las características que pueden atribuírsele. Será un problema que vendrá planteado, fundamentalmente, en forma dicotómica.

2. Magia, astrología y astronomía

Hace casi cuarenta siglos que los babilonios desarrollaron los primeros estudios que aportaban datos exactos sobre la salida y puesta del planeta Venus. Esta labor de observación de los cielos era realizada por los sacerdotes, quienes anotaban los resultados de sus observaciones en tablillas de barro⁶³. Estos fueron también los grandes maestros de la astronomía en la Antigüedad. A ellos se debe el desarrollo de la matemática, especialmente de los números y los cálculos exactos que la astronomía requería. Sólo un desarrollo del cálculo como el suyo permite detectar las irregularidades en los movimientos de los planetas, de sus cursos retrógrados y de sus paradas. También les debemos a ellos el conocimiento de la eclíptica⁶⁴, para lo cual establecieron lo que conocemos como zona zodiacal. Las estrellas situadas a cada lado de la eclíptica fueron distribuidas hasta conformar los doce signos del zodiaco. Estas dos invenciones alcanzaron utilidad matemática cuando fueron unidas a la división de la circunferencia en 360 grados, realizada también por los babilonios (cfr. B. Farrington, 1969, p. 23). Estas aportaciones, entre otras, son las que nos hacen considerar a la cultura babilónica como el lugar en el que tuvo su origen la astronomía científica.

En un primer momento es difícil desligar la magia, la astrología y la religión. Todas ellas en una original mezcla darían origen a la ciencia. Para Malinowski los pueblos primitivos ya distinguían entre lo que eran fenómenos simples asequibles a la observación científica empírica o a la tradición, y aquellos otros fenómenos que se producían a través de cambios misteriosos e imprevisibles, escapando a toda comprensión. Sería el primer tipo de fenómenos el que condujo a la ciencia, mientras que el segundo tipo conduciría a la magia, los mitos o los ritos. La cultura occidental tuvo que esperar hasta la aparición de la escuela filosófica de Mileto para dar el gran salto, es decir,

⁶³ Cfr. W.C. Dampier, 1986, pp. 33-36.

⁶⁴ La eclíptica es el recorrido aparente anual del Sol sobre el telón de fondo de las estrellas fijas.

para considerar el universo entero como un gran complejo de orden natural que podía ser estudiado y explicado a base de conocimiento normal, de investigación racional, con lo que desaparecía automáticamente el mundo sobrenatural fantaseado por la mitología. El carácter de la astronomía cambió completamente en Grecia. La astronomía babilónica de las posiciones aparentes dio paso a dos problemas capitales: 1) el de determinar la materia de la que estaban compuestos los cuerpos celestes; y 2) el de encontrar las causas físicas de sus movimientos (cfr. B. Farrington, *op. cit.*, p. 23). Mientras que para los astrónomos babilónicos las estrellas eran dioses, para Tales, por ejemplo, serían solamente agua. En Grecia, tanto la composición como el movimiento de los cuerpos celestes se convirtió en algo familiar para el individuo. Se está estableciendo el punto de partida de la ciencia y, con ello, el abandono de las explicaciones sobrenaturales. Pero, con Platón las estrellas volverán a ser seres divinos, inmutables y eternos.

“Se ha dicho a menudo que el advenimiento del cristianismo significó el derrumbamiento de la ciencia antigua. Pero el desprecio por el mundo físico, que fue una de las principales razones de la muerte de la ciencia, había encontrado ya expresión acatada en la filosofía de Sócrates. Y, como veremos, la mentalidad que perseguiría a un Galileo o a un Bruno por sus teorías físicas iba a nacer en la mente del principal discípulo de Sócrates. En esto, como en muchas otras cosas, Platón fue el punto de partida de muchas actitudes cristianas”⁶⁵.

Farrington sostiene además, que el *Acerca del Cielo* aristotélico comete los errores recogidos de su etapa platónica. Muestra indiferencia a la necesidad de la observación y de la experimentación⁶⁶.

“Afirma que el cielo es una esfera, porque la esfera es la figura perfecta, e igualmente que gira en círculo, porque solamente el movimiento circular, que no tiene principio ni fin, puede ser eterno. Y añade que como el centro de un cuerpo en rotación está en reposo, por ello la tierra está en reposo en el centro del universo”⁶⁷.

3. Los conflictos en la primera época cristiana

Los primeros siglos del asentamiento cristiano en Europa están rodeados de singulares contradicciones. Por un lado, los padres griegos de la iglesia cristiana vivieron en Ale-

⁶⁵ B. Farrington, 1969, p. 102.

⁶⁶ Haciendo justicia a Aristóteles diremos que concibió sus teorías astronómicas como provisionales y que pensaba que las observaciones más precisas realizadas por especialistas ayudarían a encontrar el sistema más adecuado. Aristóteles, como biólogo práctico que era, daba más crédito a la observación que a la teoría.

⁶⁷ B. Farrington, *op. cit.*, p. 119.

jandría, o bien, pudieron beber la filosofía en sus fuentes. Esto les permitió mantener la vitalidad de la filosofía griega que, además, fue integrada en una síntesis de pensamiento judío-greco-cristiano con la que se compondría la teología patristica. Posteriormente, y de una manera general, se pregonoó dentro del cristianismo que la ignorancia era una virtud. Cuando se propagó de forma clara y extensa, esta actitud se agudizó todavía más. Así, hacia el año 390, el obispo Teófilo destruyó una sección de la Biblioteca de Alejandría; y en el 415, Hipatia, la última matemática de Alejandría, hija del astrónomo Teón, fue asesinada con ensañamiento por las hordas cristianas. El inicio del cristianismo nos introduce de lleno en un período de casi 1000 años que transcurrieron entre el ocaso de la antigua cultura y el amanecer del Renacimiento. Este período ha recibido los más variopintos adjetivos: ‘túnel oscuro’, ‘edad de la barbarie’, ‘agujero negro’, etc⁶⁸. Pero es el período en el que el escolasticismo ostentó el predominio en el pensamiento occidental. Este surgía de la idea de que la mente humana podía captar a Dios y al universo, aunque sólo de una manera imperfecta. Con este planteamiento preparaba el camino de la ciencia, la cual ha de partir del supuesto de que la naturaleza es inteligible.

A lo largo de la Edad Media la degeneración del pensamiento griego también afectó a la forma de entender la doctrina escolástica. Así, Santo Tomás, que había aceptado el sistema astronómico de Ptolomeo (aunque estamos obligados a indicar que sólo lo tomó como una hipótesis de trabajo -*non est demonstratio sed suppositio quaedam*-), lo integró como parte de su teoría filosófica. La gravedad del asunto radica en que la religión cristiana, que aún mantenía un gran componente de paganismo, consideraba un grave ataque contra sí misma aquél que se realizara contra la filosofía o la ciencia aristotélica. Y por extensión, todo ataque que se realizara contra los principios cosmológicos o científicos que había adoptado de la tradición griega.

Con este planteamiento no ha de extrañar que los escolásticos se opusieran a las tesis de Copérnico, se negasen a mirar por el telescopio de Galileo y no admitiesen que las cosas pesadas y ligeras pudieran caer a la tierra a la misma velocidad, incluso después de haber sido demostrado experimentalmente por Stevin, de Groot y Galileo⁶⁹.

La pluralidad de mundos fue rechazada por las *primeras escuelas cristianas*, en las que destacaron Hipólito, Eusebio, Teodoreto y, principalmente, San Agustín. Posteriormente, y ya en el siglo XIII, el debate pluralista toma un nuevo impulso y destacarán Alberto Magno (1193-1280) y su discípulo Tomás de Aquino (1225-1274), Miguel Escoto (1235), Guillermo de Auvernia (*ca.* 1180-1249) y Roger Bacon (1214-1294). Y a finales de este siglo, concretamente en 1277, la pluralidad de mundos conocerá su mayoría de edad y el reconocimiento oficial desde el campo religioso. Esta época, conocida también

⁶⁸ Para Dampier esta es “la época más negra de la barbarie por que atravesó la Europa Occidental” (W.C. Dampier, *op. cit.*, p. 97); y para C. Sagan ésta es “la edad de la barbarie” (cfr. C. Sagan, *Cosmos*, p. 52).

⁶⁹ Una excepción clara dentro de la Edad Media fue Roger Bacon, para quien estaba bastante claro que sólo los métodos experimentales podían garantizar la certeza en el campo científico.

como Primer Renacimiento, será la que sustente la cimentación más firme que conocerá el tema de la pluralidad de mundos. En la Alta Edad Media hay escritores cristianos que atacan a la Física aristotélica y que afirman que Dios puede crear más de un mundo. La importancia de estos escritores es fundamental porque son ellos los causantes de que estas ideas cuajen en la sociedad. En el siglo XIII, el general de la orden franciscana John de Fidenza († 1274), canonizado como San Buenaventura en 1482, declaraba que la Omnipotencia de Dios quedaba manifiesta en la pluralidad de mundos, siendo esto una verdad incuestionable. Dios podría crear los espacios y en esos espacios nuevos mundos. Francis Mayron († 1327) matiza que esos otros mundos podrían ser incluso mejores que éste (cfr. G. McColley & H.W. Miller, 1937, pp. 386-388). Sin embargo, no podemos decir que su aceptación fuera definitiva, pues son numerosas las posturas de quienes se manifestaron contra ella, pero el triunfo es indiscutible en cuanto que el debate pluralista no conocerá otro período más fértil en toda nuestra historia. La Iglesia se dividirá a la hora de aceptar la posición pluralista, una división que les forzará a revisar algunos de sus dogmas.

4. La pluralidad de mundos como aspecto fundamental en el cambio de dogmas dentro de la Iglesia

En algunas *Historias de la Ciencia* se menciona que la Física de Aristóteles encontró una clara oposición por parte de los partidarios de la ciencia experimental y que, tal vez, ya había sido “*abandonada lisa y llanamente por los astrónomos*” antes incluso de que la desmantelaran los nominalistas de París. Aquellos pensadores que reaccionaron contra la Física aristotélica durante toda la Edad Media han sido llamados ‘precursores de Galileo’. En el terreno astronómico sabemos que Aristóteles había incorporado el sistema de Eudoxo a su pensamiento y que los cálculos realizables con este sistema eran erróneos con una manifiesta claridad. A partir de estos instantes gozará de diferentes grados de aceptación. En primer lugar aparecerá el *Almagesto* de Ptolomeo, que atribuía un valor figurativo a las construcciones geométricas que utilizaba. La otra obra de Ptolomeo, las *Hipótesis de los planetas*, confiere a las construcciones geométricas una existencia real. Con ello, la oposición entre Aristóteles y Ptolomeo no sólo es clara, sino que provoca el tener que inclinarse por una u otra. Pero cuando parece condenada sin remisión la Física peripatética

“experimentó, de manera inesperada, un nuevo aumento de prestigio, aunque no de mucha duración, al difundirse en Occidente la Teoría de los planetas de al-Biruji, traducida por Miguel Escoto en 1217”⁷⁰.

Habrà que esperar hasta finales del siglo XIII para ver a Aristóteles “*expulsado del cielo*”, restringiendo su autoridad al mundo sublunar. El acontecimiento relevante se pro-

⁷⁰ R. Tatón *et al.*, *Historia general de las ciencias*, I, p. 654.

duce concretamente el día 7 de marzo de 1277. Ese día el obispo de París, Etienne Tempier, condenó dos proposiciones a las que nos referiremos más adelante. El origen de estas condenas viene marcado por las críticas lanzadas contra el aristotelismo, en tanto que éste no permitía a Dios expresarse con algunas de sus características principales.

El aristotelismo latino, la lectura de Averroes del aristotelismo y el intento de conciliación que realizara Tomás de Aquino, no consiguieron sino chocar con los dogmas cristianos en puntos de máxima importancia.

“Para el Estagirita, como se sabe, los dioses no son sino inteligencias inmóviles destinadas a dar a las esferas celestes una rotación necesaria y perpetua. La materia es eterna: no ha habido, pues, creación *ex nihilo* ni habrá nunca fin del mundo. El universo está gobernado por la constante prioridad de las conjunciones y oposiciones de los astros. Agravada por el fatalismo musulmán y por una adhesión sin reservas a los principios de la astrología, esta doctrina no deja al hombre sin la ilusión de la libertad: “Todo lo que es posible, será; todo lo que no será nunca, es imposible”. El averroísmo profesa explícitamente la existencia de un intelecto agente común a todos los hombres y, por tanto, la imposibilidad de admitir racionalmente la supervivencia del alma individual. Sólo puede, pues, evitar la indiferencia religiosa al precio de una peligrosa pirueta, creyendo por la fe lo que niega por la razón”⁷¹.

El aristotelismo no podía seguir blandiéndose como argumento definitivo a la hora de establecer la estructura final de los cielos. A pesar de ello, tal vez sí sea algo precipitada la condena realizada en París, pues hasta ese momento ningún aristotélico se había planteado la posibilidad de conceder o negar a las esferas celestes en su conjunto cualquier movimiento de traslación. Sin embargo, esta condena será lo suficientemente importante como para que con ella se inicie una nueva situación en la discusión astronómica.

A principios de 1270 los maestros más destacados de la universidad de París aún enseñaban lo que más tarde se conocerán como errores filosóficos. Estas enseñanzas incluían cinco tesis principales: 1) Dios no conoce las cosas singulares; 2) Dios no dirige las cosas humanas; 3) el hombre no es libre; 4) sólo hay una inteligencia para todos los hombres; y 5) el mundo es eterno (cfr. P. Duhem, 1913-1914, VI, p. 14).

El 10 de diciembre de 1270, el obispo de París, Etienne Tempier, ya había dictado una primera sentencia condenatoria y de excomunión contra aquellos individuos que profesan enseñanzas o creencias discrepantes con la Iglesia. Sin embargo, estas condenas no restablecieron la paz ni la concordia en la Universidad de París. Para Tempier tenía que terminar el conflicto entre Fe y Ciencia. No podía haber verdades según la Filosofía que no lo fueran a la vez de la Fe Católica. Tempier se propone acabar con el hecho de que existieran dos verdades contrarias.

Más tarde, en la fecha ya mencionada del día 7 de marzo de 1277 Etienne Tempier condenó, entre otros, los dos errores peripatéticos que venimos mencionando:

⁷¹ *Ibid.*, p. 659.

34 [27]⁷²: 'La causa primera no puede crear varios mundos'; y

49 [66]: 'Dios no puede mover el cielo con un movimiento de traslación; la razón es que entonces el cielo dejaría un vacío'.

La condena de ambos principios ha contribuido a derrumbar la teoría peripatética, posibilitando con ello el surgimiento de nuevas teorías, dándose una oportunidad a nuevas ideas que la escolástica nunca hubiera permitido aflorar. La primera de estas condenas dejó caduco todo aquello que los peripatéticos habían enseñado en lo tocante a la imposibilidad de la magnitud infinita, tanto en acto como en potencia. Otra de las opciones que permite esta condena es la recuperación de ideas pre-aristotélicas. La afloración del platonismo, latente durante toda la Edad Media, será otra de las consecuencias importantes con las que podrá contarse a partir de estos instantes.

Que el siglo XIII supone el aldabonazo definitivo en defensa de la pluralidad de mundos es evidente si recorremos este período en busca de pensadores que dedicasen parte de su trabajo a este debate⁷³. Pero, naturalmente, esta preocupación de carácter metafísico plantea una pregunta casi de manera constante e inevitable durante este período histórico:

"Puede Dios crear fuera del cielo un cuerpo que no sea contiguo al cielo"⁷⁴.

A esta cuestión responde Enrique de Gante (ca. 1217-1293), basándose en la potencia total que Dios puede

"crear un cuerpo u otro mundo igual que ha creado la Tierra en la región interna del mundo o del cielo, igual que ha creado él mismo el mundo y el último cielo"⁷⁵.

Sin embargo, Enrique de Gante aún mantiene entre sus ideas un gran número que provienen del Estagirita, y sostiene con él que no hay, fuera del mundo, ni lugar ni vacío. Esto es precisamente lo que Tempier trata de zanjar con su condena. Evitar por ejemplo que, por un lado, pueda atribuírsele a Dios el poder de crear un nuevo cuerpo fuera del

⁷² El primer número indica el orden ocupado por la proposición condenada en el decreto de Etienne Tempier; el segundo número, situado entre [], el orden de esta proposición en la clasificación de R.P. Mandonnet.

⁷³ Durante los siglos XIII, XIV y XV la Iglesia no impuso ninguna doctrina a los fieles. Por ello, este período conocerá la exposición de planteamientos dispares incluso entre aquellos hombres que profesaban la Religión (cfr. T.S. Kuhn, 1957, p. 259).

⁷⁴ Esta cuestión que se planteó, entre otros, Enrique de Gante, tratará de ser respondida a lo largo del siglo XIII y posteriormente, pues, contiene en sí mismo dos problemas muy relevantes. Por un lado, el problema relativo a lo que los atomistas habían llamado vacío, 'τὸ χενόν', y Platón espacio, 'ἡ χώρα' (cfr. P. Duhem, *op. cit.*, VIII, p. 8). Y, por otro, la cuestión de si sólo existe el mundo que conocemos o, si por el contrario, hay una pluralidad de mundos.

⁷⁵ P. Duhem, *op. cit.*, VIII, p. 36.

mundo; y, por otro, conceder al Filósofo que no hay fuera del mundo, ni lleno ni vacío. La primera afirmación arrastra la segunda al fracaso.

Ricardo de Middleton siguiendo, en general, la enseñanza de Enrique de Gante, reconoce que Dios sí pudo crear otro mundo. La razón principal invocada por él es la potencia total de Dios. Esta potencia total permitiría sostener que Dios podría hacer que el vacío fuera, así como hacer coexistir dos contradicciones (cfr. P. Duhem, *op. cit.*, VIII, pp. 41-42). Esta misma línea de pensamiento es la sostenida por Juan Duns Escoto (1266-1308) (cfr. *ibid.*, p. 45).

Resulta curioso que el problema principal al que se enfrentan todos los pensadores del siglo XIII es el hecho de que si existiera otro mundo podría existir el vacío, lo cual les escandaliza de tal manera que termina resultando lo más importante. Sin embargo, es paradójico que ese intento por mantener los principios del Estagirita les haga olvidar que éste nunca planteó el problema del vacío a la hora de probar la unicidad del cosmos. Recordaremos que Aristóteles planteaba dos cuestiones con las cuales creía salvado el problema físico para probar la existencia de un mundo singular. La primera de ellas era la del lugar natural, la de que todo cuerpo tiene un lugar que le es propio por Naturaleza; y la segunda, la del movimiento. Pero el problema principal ahora es el de adecuar las enseñanzas del Estagirita con la potencia total que el cristianismo reconoce a Dios. Y, así nos encontramos con manifestaciones como esta de Guillermo Varon:

“fuera de este mundo de aquí, que es esférico, Dios pudo hacer otro mundo esférico que no tocaría al primero sino en un punto; aquél, Dios pudo hacerlo porque esto no implica ninguna contradicción; la razón por la cual él puede hacer que las partes de un cielo sean distintas de las partes del otro cielo y también aquello por lo cual él puede hacer que la totalidad de un cielo sea distinta de la del otro según su voluntad; la creación de este mundo, en efecto, no tiene, en nada, disminuida su potencia.

Antes de la creación de este Mundo, aquí donde él está, no había absolutamente nada, y Dios creó este mundo (*contingit enim imaginari spatium quasi infinitum in quo tamen penitus nichil est*). Se puede imaginar, en efecto, un espacio quasi-infinito en el cual, sin embargo, no hay absolutamente nada; igual que aquí, donde no había nada, Dios pudo crear un mundo, igual allí, donde no hay absolutamente nada, él puede crear una infinidad; digo una infinidad en potencia, es decir, que nunca habrá creado tanto que no pueda crear aún más⁷⁶.

Naturalmente, también hay algunos que consideran que la potencia total de Dios ha de manifestarse con todas sus consecuencias; así, si Dios ha querido crear otros mundos lo ha hecho por su voluntad y porque puede. Y si nos vemos obligados a admitir que donde antes no estaba ese mundo, había un vacío, pues se admite: ‘el vacío existe’. Esta es la

⁷⁶ Gulielni Varonis, *Quaestiones in libros Sententiarum, lib. II, quaest. VIII*. Citado en: P. Duhem, *op. cit.*, VIII, pp. 44-45.

opinión de Robert Holkot († 1349), para quien la potencia creadora de Dios está por encima de los problemas físicos o filosóficos que puedan surgirle al hombre para comprender las manifestaciones de Dios (cfr. P. Duhem, *op. cit.*, VIII, pp. 49-50). Otro destacado pensador contemporáneo de Holkot era de la misma opinión: Juan Buridano (ca. 1300-ca. 1358) pensaba que por la potencia divina era posible que el vacío existiera, y de la misma manera, podría haber más de un mundo⁷⁷.

También encontramos quienes en defensa de la pluralidad de mundos se oponen frontalmente a Aristóteles. Nicolás de Oresme († 1362) trata de demostrar la existencia actual y presente del vacío fuera de los límites del Universo.

“Nosotros decimos no sólo que no hay más que un mundo, sino que decimos que hay muchos mundos”⁷⁸.

Para Oresme los argumentos de Aristóteles tienen poco fundamento al hablar del lugar natural y de la pesadez. Pero, en cualquier caso, la teoría aristotélica defendiendo la unicidad del mundo queda herida de muerte con el decreto de Tempier. Si en algún momento podía haber parecido precipitada la condena de París, es claro que impulsó una nueva vía de discusión, y que en el terreno de los cielos se desterraba al aristotelismo de forma oficial, dejando un *vacío* real a la espera de nuevas teorías que permitieran bucear en las profundidades del Universo.

La oposición más destacada al maridaje entre la pluralidad de mundos y la potencia total de Dios surgió de pensadores como Miguel Escoto († 1235), Roger Bacon (1214-1294) y Guillermo de Auvernia (ca. 1180-1249) que, curiosamente, para probar que no pueden existir varios mundos recurrirán a la imposibilidad del vacío que, como hemos dicho, Aristóteles no utilizó para establecer la unicidad del mundo.

Miguel Escoto distinguía entre lo que podía entenderse por potencia absoluta de Dios, y lo que podríamos llamar su potencia real, es decir, aquella que puede ejercer sobre el sujeto de su operación. Considerando el primer sentido, Dios sí tendría la capacidad suficiente para crear mundos, vacío, o lo que quisiera; pero las cosas no estarían realizadas por su potencia, tomada en el segundo sentido, porque la naturaleza no es susceptible de recibir estas acciones de la potencia divina. El problema de la pluralidad de mundos está aquí ligado con lo que ha de entenderse por potencia total creadora de Dios. Y será en nombre de esta potencia total en la que la escolástica cristiana basará su solución frente a la dada por los peripatéticos. El Dios de Escoto, es un Dios que no puede poner su voluntad en ejecución, sino en el límite donde esta naturaleza es apta para sufrir su operación, es más bien el Dios de Averroes que el Dios de los cristianos (cfr. P. Duhem, *op. cit.*, IX, pp. 365-366).

⁷⁷ Juan Buridano tuvo dos fieles alumnos que siguieron sus pasos, y sus argumentos, en estas ideas. Estos fueron: Alberto de Sajonia (ca. 1316-1390) y Marsile d'Inghen. Las tesis del propio Buridano nos remiten a otro pensador contemporáneo suyo, Godofredo de Fontibus.

⁷⁸ N. Oresme, *Le livre du Ciel et du Monde*, cap. XXI, fol. 32 a, p. 152.

En esta situación bastante conflictiva surgió un espíritu conciliador, Tomás de Aquino (1225-1274) quien se dejó impresionar por las diatribas de Averroes contra el *Almagesto*, aunque imperó finalmente el sentido común en él y siguió las opiniones de Simplicio,

“quizá se pudiera explicar los movimientos de los astros por algún otro procedimiento que los hombres no han concebido todavía”⁷⁹.

En su discusión contra la pluralidad de mundos, Tomás de Aquino considera que hay dos posibilidades: que Dios hiciera mundos parecidos entre sí, o bien que los hiciera diferentes. Si los hizo parecidos a éste, su obra sería vana. Si los hizo distintos, ninguno de ellos comprendería en sí mismo la totalidad de la naturaleza de los cuerpos sensibles; ninguno de ellos sería perfecto y sólo el conjunto lo sería. Pero ninguna de estas cosas conviene al poder de Dios. La cuestión de la pluralidad de mundos pone en oposición las imposibilidades decretadas por la Física peripatética y la potencia total creadora que el cristianismo reconoce a Dios. Escoto, Auvernia, Bacon y Santo Tomás han intentado probar, de diversas maneras, que esta limitación del poder no es más que aparente, que la impotencia de realizar más de lo que declara el aristotelismo es un efecto mismo de la divina perfección (cfr. *ibid.*, pp. 373-374).

Hay aún actitudes menos fervorosas en defensa de alguna de las dos posturas, que en principio podrían parecer irreconciliables, y son capaces de admitir con Aristóteles que la coexistencia de varios mundos sería imposible; pero en la intención, sin duda, de ponerse a cubierto de la condenación de Tempier, admiten que esa imposibilidad del orden natural puede estar superada de una manera sobrenatural por la potencia total divina; no obstante, la coexistencia de mundos así creados por Dios sería un milagro permanente, una contradicción continua a las leyes de la naturaleza (cfr. *ibid.*, p. 398); y, al fin y al cabo, también es verdad que “Aristóteles desconocía la potencia infinita del Dios de los cristianos” (cfr. *ibid.*, X, p. 438).

5. El fin del aperturismo eclesiástico

La ciencia, que había surgido entremezclada con la religión, la astrología y la magia, vio como a lo largo de la Edad Media el desarrollo de las actitudes paganas fue una constante frente al deterioro que supuso la búsqueda de la razón de las cosas⁸⁰. Sin embargo, cuando la Edad Media estaba llegando a su fin, cuando el pueblo creyente estaba impregnado de ignorancia, el Papa Inocencio VIII en 1484 sancionó formalmente, en nombre de la Iglesia la creencia popular que otorgaba poderes malignos a los brujas y hechiceros.

La Iglesia transforma con esto el pecado en herejía, con lo cual la ortodoxia tenía en sus manos un arma devastadora. Bastaba acusar a un individuo de hechicero para que

⁷⁹ Citado en: R. Tatón, *op. cit.*, I, p. 655.

⁸⁰ La astrología que, podríamos decir que no beneficiaba en gran medida a la astronomía, contribuyó con su esfuerzo en el estudio de los planetas y con la imaginación que aportaba, a que ésta se desarrollara en esta singular relación (cfr. T.S. Kuhn, *op. cit.*, p. 136).

cayera sobre él la furia de las masas populares. A esta caza indiscriminada de brujas y hechiceros se sumaron los protestantes, para rivalizar en el número de ejecuciones. En relación con ello W.C. Dampier nos dice que

“el jesuita Spee en menos de dos años acompañó a la hoguera, en Würzburg, a cerca de 200 víctimas. Horrorizado por esta experiencia, manifestó estar convencido de que todas eran inocentes y que habían confesado porque preferían morir antes que verse sometidos nuevamente a la tortura. En 1631 publicó un libro anónimo, en el que decía que con las torturas que se empleaban se podía arrancar la confesión de hechiceros a todos los canónigos, doctores y obispos de la Iglesia”⁸¹.

Cusa

Nicolás de Cusa (1401-1464) se anticipó a Copérnico rechazando el sistema cosmológico ptolemaico y defendiendo la teoría de la rotación de la Tierra, así como la pluralidad de mundos y la existencia de seres en todos los astros.

En la obra capital de Nicolás de Cusa, *De Docta Ignorantia*, encontramos una de las disertaciones más interesantes que pudieron darse a lo largo del siglo XV y, por supuesto, dentro de toda la Edad Media, en relación con la pluralidad de mundos. El título de la obra no deja lugar a dudas sobre cuál va a ser el principal punto de apoyo desde el que el cusaño realizará su construcción metafísica. La obra se divide en tres apartados principales, en los que se tratan los temas de Dios, o ser máximo considerado absolutamente; el Universo, o ser máximo contraído en la pluralidad de las cosas; y por último, Jesucristo, es decir, el ser máximo en cuanto absoluto (en otras palabras, Dios) y a la vez contraído en hombre.

Un conocimiento total de las cosas sería lo mismo que estar en posesión de la sabiduría absoluta. Sin embargo, tendremos que conformarnos con la ignorancia. Y ésta será una ignorancia proveniente más de nuestras limitaciones para adquirir un entendimiento pleno de las cosas que de la ausencia real de conocimientos. La docta ignorancia no es una doctrina del escepticismo, sino que trata de reconocer que hay cosas que no pueden ser conocidas y que este desconocimiento no le es ajeno, pues tiene una total certidumbre de él.

En las páginas de *De Docta Ignorantia* está latente la fórmula de San Anselmo⁸². En la primera parte del libro se establece que hay un ser, el máximo, mayor que el cual no

⁸¹ W.C. Dampier, *op. cit.*, p. 170.

⁸² El conocido argumento ontológico de San Anselmo de Canterbury (s. XI) dice que todos los hombres (incluso el necio que en su corazón afirma que Dios no existe) tiene una idea o noción de Dios, y entienden por Dios un ser tal que es imposible pensar en otro mayor que él; ahora bien, un ser tal ha de existir no solamente en nuestro pensamiento sino también en la realidad ya que en caso contrario sería posible pensar otro mayor que él (a saber, uno que existiera realmente) y, por tanto, caeríamos en contradicción; luego, Dios existe no sólo en el pensamiento sino también en la realidad.

Añadiremos que este argumento fue considerado falaz por Santo Tomás, porque si partimos de la esencia pensada de Dios, solamente podemos concluir en su existencia pensada. Posteriormente, en el siglo XVII, sería aceptado y defendido (con algunas variantes en su formulación) por los filósofos racionalistas (Descartes, Spinoza, Leibniz), siendo rechazado posteriormente por Kant; y después aceptado nuevamente por Hegel.

puede haber otro. A partir de esta afirmación se pasa a establecer, por un lado, las limitaciones de la capacidad de conocimiento; y, por otro, el conceder que lo infinito se identifica con Dios, mientras que a las cosas del universo sólo se les concede lo que Cusa llama infinito privativo, es decir, carente de límites. Sin embargo, el infinito no guarda ninguna proporción con lo finito. Lo finito es diferente entre sí, ya sea cuantitativa o cualitativamente; y esto hace que la verdad absoluta se escape siempre al conocimiento finito, consiguiendo en todos los casos sólo una aproximación sin fin a esta verdad absoluta.

Lo que en el universo tiene la forma de pluralidad y finitud, en Dios se presenta en la unidad. La unidad divina se contrae en el universo, y en éste, a través de diferentes grados de contracción, se explica la unidad máxima absoluta. El primer grado de todas las contracciones sería el de la unidad misma del universo, también llamado por Cusa máximo contracto.

“La unidad absoluta, a la que nada se le opone, es, pues, la absoluta maximidad, la cual es Dios. Esta unidad, por ser máxima, no es multiplicable, puesto que es todo lo que puede ser”⁸³.

Por tanto, el resto de las cosas, de lo que existe, a parte del máximo uno son respecto a éste absolutamente finitas y limitadas (cfr. N. de Cusa, 1440, p. 33).

Nicolás de Cusa plasma de manera magistral la separación entre lo divino y lo humano. No debe quedar ninguna duda de que Dios lo es todo, y que todo es posible por Dios,

“no hay ente que no sea contracto, excepto Dios, el cual es la forma de las formas, y la verdad de las verdades”⁸⁴.

Cusa recurre a los signos matemáticos por su “incorruptible certeza” a la hora de querer explicar aquello que es tan inexplicable de la divinidad. Las características de la divinidad escapan a nuestro entendimiento y, sin embargo, sabemos que están ahí, por ello constituyen nuestra docta ignorancia. Tal vez, algunas de las características enigmáticas de algunos signos matemáticos pueden acercarse a los mismos enigmas que encierra la divinidad. Encontramos para ello el siguiente texto de Cusa:

“si hubiera una línea infinita, sería recta, sería triángulo, sería círculo y también esfera. Y del mismo modo, si hubiera una esfera infinita, sería triángulo, círculo, línea; y lo mismo puede decirse del triángulo infinito y del círculo infinito.

... si la línea curva tiene menos curvatura cuando la circunferencia sea de mayor círculo, la circunferencia del círculo máximo, mayor que la cual no puede haber otra, es mínimamente curva, por lo cual es máximamente recta”⁸⁵.

⁸³ N. De Cusa, 1440, p. 32.

⁸⁴ *Ibid.*, p. 120.

⁸⁵ *Ibid.*, p. 47. Los capítulos XIII, XIV y XV del libro I están dedicados a probar estos argumentos: las propiedades de la línea máxima es infinita, que la línea infinita es triángulo, y que el triángulo es círculo (cfr. N. de Cusa, *op. cit.*, pp. 47-53).



Este dibujo representa la idea de Nicolás de Cusa, de que lo que es máximamente curvo es una línea recta, mientras que la circunferencia más pequeña coincidiría con la recta mínima.

El concepto de infinito es fundamental en Nicolás de Cusa; puede ser *infinito negativo*, o absolutamente máximo, que es Dios, o bien infinito que se identifica con el universo, *infinito privativo*, que no está limitado por nada. El mundo de Cusa es un mundo necesariamente sin límites,

“el mundo no tiene una circunferencia, pues si tuviera centro y circunferencia, y tuviera de este modo dentro de él mismo su principio y su fin, él mismo estaría limitado por otra cosa, y habría fuera del mundo otro, cosas todas ellas carentes de verdad”.

“Y aunque este mundo no es infinito, sin embargo, no puede concebirse como finito, por carecer de términos entre los que esté comprendido”⁸⁶.

El centro del mundo, la Tierra, pasa a ocupar desde Cusa un lugar privilegiado. Recordaremos que hasta ahora este lugar era el más bajo de todos aquellos que podían existir. Es muy importante no perder de vista este detalle, Nicolás de Cusa realza el centro del mundo situando en él a Dios. La cosmología encontrará importantísimas aportaciones en esta magistral obra que será impulsadora de la modernidad.

Copérnico

La obra copernicana constituye un ‘canto’ y una ‘alegoría’ a la astronomía clásica. Por ello, el sistema no es ni tan nuevo ni tan revolucionario y destacará, principalmente, por las distancias que serán ahora extraordinariamente grandes, pero no infinitas. La posición del Sol será otra de las novedades de la nueva teoría, pasará a ocupar la posición central dentro del sistema cerrado y hermético del Universo. Igualmente destacará el movimiento de la Tierra, que de una posición central y estática en el lugar más ‘bajo’ del cosmos, pasará a una posición privilegiada al situarse entre los demás planetas. Este giro que, en principio, no supondría en Copérnico más que una búsqueda de la simetría y de la

⁸² *Ibid.*, p. 126.

⁸³ N. Copérnico, 1543, p. 4.

armonía del universo, obra del Optimo y Máximo Hacedor, trascenderá la interpretación copernicana permitiendo a sus sucesores dar una interpretación mucho más revolucionaria que la concebida inicialmente por el propio Nicolás Copérnico.

Nuestras palabras parecen refrendar las de Osiander en su *Advertencia al lector sobre las hipótesis de la obra de Copérnico*:

“Quizás el filósofo busque más la verosimilitud: pero ninguno de los dos comprenderá o transmitirá nada cierto, a no ser que le haya sido revelado por la divinidad. Por lo tanto, permitamos que también estas nuevas hipótesis se den a conocer entre las antiguas, no como más verosímiles, sino porque son al mismo tiempo admirables y fáciles y porque aportan un gran tesoro de sapientísimas observaciones. Y no espere nadie, en lo que respecta a las hipótesis, algo cierto de la astronomía, pues no puede proporcionarlo; para que no salga de esta disciplina más estúpido de lo que entró, si toma como verdad lo imaginado para otro uso”⁸⁷.

Sin embargo, nuestro comentario sólo quería situar la obra de Copérnico dentro del sistema en el que se concibió y se expuso, mientras que desligamos la interpretación de la obra y el surgimiento de un nuevo sistema del propio Copérnico, al que sí consideramos, como no podría ser de otro modo, punto de inflexión entre la Astronomía Antigua o Clásica y la Astronomía Moderna, que surgirá a partir de sus nuevas teorías.

El propio Copérnico es consciente de que sus ideas van a ser estudiadas muy detalladamente y ello le hizo retrasar la publicación de la obra hasta encontrar el momento más óptimo; cuando finalmente accede a enfrentarse a las consecuencias decide dedicar al Papa Pablo III su obra

“para que tanto los doctos como los ignorantes por igual vieran que yo no evitaba el juicio de nadie”⁸⁸.

Cuando decimos que los principales astrónomos no han aceptado en general la pluralidad de mundos, esto no hace sino confirmar el hecho de que

“el punto de vista de la ciencia moderna es no sostener cuestiones incontestables o conclusiones erróneas, especialmente aquellas que despiertan considerables emociones públicas”⁸⁹.

Por ello, y aunque el nuevo sistema cosmológico planteado por Copérnico potenciaba la posibilidad de una mayor discusión y acercamiento al debate de la pluralidad de mundos, esto no se producirá de una manera tan amplia como cabría esperar.

⁸⁷ N. Copérnico, 1543, p. 4.

⁸⁸ *Ibid.*, p. 10.

⁸⁹ S.J. Dick, 1982, pp. 176-177.

Bruno

Dentro del marco que hemos establecido, Bruno es una constante necesaria. Representa, sin duda, un caso espectacular por su trágico final, pero es la simbiosis entre este final y el contenido de sus obras lo que nos hace acudir a él. No descubrimos nada especial al decir de él que fue un adalid, un misionero, un propagandista, etc., del copernicanismo, pero en realidad esto sólo constituye una parte, aunque importante, de lo que verdaderamente ha supuesto Bruno en el debate cosmológico y pluralista.

Bruno tuvo la desgracia de enfrentarse a una Iglesia que, de manera especial y por encima de cualquier otra religión, había asumido para sí el papel de establecer el orden en la ciencia. Desde la aparición del cristianismo en occidente se hace palpable el vínculo entre religión y ciencia, especialmente en lo referente al cosmos. Las interpretaciones cosmológicas han pasado, en términos brunianos, 'del día de los antiguos sabios' a 'la caliginosa noche de los temerarios sofistas'⁹⁰. Y, en este ambiente, Bruno lucha por establecer un lugar de encuentro para la ciencia moderna. La Iglesia ve en esta actitud y en los postulados brunianos motivos que podrían resquebrajar sus más sólidos principios, por ello la Iglesia no sólo se enfrenta a un hereje anticristiano, sino que al mismo tiempo se deshace de un miembro desagradable que comienza a preconizar lo que constituirá la modernidad. No es Bruno culpable de combinar su reforma cosmológica con una posición religiosa determinada; al fin y al cabo, era la propia Iglesia la que promulgaba desde su doctrina la interpretación que consideraba más adecuada para sus principios; por tanto, Bruno, consolidando este mismo planteamiento, considera que una visión del mundo, del cosmos, radicalmente diferente a la defendida por la Iglesia obliga a una revisión también de la doctrina de esta Religión. En este sentido, en el argumento del 4º diálogo de *La cena de las cenizas*, se afirma que

"esta filosofía no sólo contiene la verdad sino que incluso favorece la religión más que cualquier otra clase de filosofía"⁹¹.

Para Bruno, como para cualquier intelectual de su época, las directrices de la Religión constituían un referente obligado a la hora de establecer un punto de discusión en el ámbito cosmológico. La religión católica había adoptado las interpretaciones y lecturas que los antiguos astrónomos habían realizado y que, además, permitían una interpretación cómoda de algunos pasajes de las Sagradas Escrituras.

La obra bruniana deja traslucir la conciencia clara del autor de sentirse protagonista de una radical ruptura entre dos ciclos diferentes:

⁹⁰ Esta será una referencia constante en Giordano Bruno, y después en Nietzsche cuando menciona la época de los presocráticos como la era de la luz, a la cual seguirá la era de las tinieblas, de los vicios establecidos por los sofistas.

⁹¹ G. Bruno, *La cena*, p. 183.

1) el de lo viejo, identificado con la filosofía aristotélica o filosofía vulgar, como también la llama Bruno, y el cristianismo. Siendo éste, el cristianismo, responsable de haberse aliado con la filosofía aristotélica; y

2) el otro ciclo supondría el comienzo de una nueva era, la

“era de la luz bajo una representación verdadera del universo, de la divinidad y de la relación entre ambos, así como del efectivo lugar del hombre en el cosmos”⁹².

Hay que *inferir*, como dice Bruno, *la verdad de la naturaleza y de la excelencia de su autor*, y en cualquier caso magnificar la excelencia del Creador, de Dios, viendo que su grandeza se manifiesta con la infinita existencia de soles, tierras, y de mundos.

Bruno primero y Galileo después coinciden al señalar el papel concreto que deben desempeñar las Sagradas Escrituras. Bruno dice que éstas no se ocupan de demostraciones y especulaciones sobre las cosas naturales sino que establecen mediante leyes la conducta en lo relativo a las acciones morales. Por ello, cuando los hombres de religión hablan presuponiendo en las cosas naturales el sentido comúnmente recibido no deben ser tomados como autoridad.

Y Galileo, 30 años después, en una carta enviada a la Gran Duquesa madre, Cristina de Lorena, dirá también que

“las discusiones de los problemas naturales no se deberían comenzar por la autoridad de textos de la Escritura, sino por las experiencias sensibles y por las demostraciones necesarias. Y las Escrituras, para acomodarse a las posibilidades de comprensión de la mayoría dicen, aparentemente, y si nos atenemos al significado literal de las palabras, muchas cosas distintas de la verdad absoluta”⁹³.

Galileo

Con ello entramos directamente en una cuestión originada por el problema cosmogónico que presentan las *Sagradas Escrituras*. Estos libros, que sin ocuparse especialmente de la cosmogonía o de la astronomía, fueron escritos en un período concreto, en el cual se poseían unos determinados conocimientos. La incorporación de estos conocimientos a los textos no supuso ningún inconveniente, al contrario, refleja las ideas admitidas en esa época. Sin embargo, a medida que han ido pasando los siglos, los conocimientos astronómicos han aumentado en gran medida y el problema surge cuando trata de conciliarse la creencia cristiana con la nueva visión del mundo. Parece trivial plantear algo así; diríamos también hoy que *'es lógico, la evolución de los conocimientos nos sitúa con*

⁹² M.A. Granada, *Introducción a La cena de las cenizas*, p. 30.

⁹³ Galileo, *Carta a Cristina de Lorena*, p. 70.

una mentalidad alejada de cualquier período anterior'. Pero nos sorprende que a lo largo de diferentes momentos históricos trate de adoptarse una nueva interpretación que concuerde el texto de las Escrituras con la teoría científica predominante. Tal vez, los hombres de Religión no han sabido, o no han querido, comprender que la palabra de Dios ha de quedar siempre por detrás de su propia obra. Esta, su obra, no tendría intermediarios, cada sujeto sería él mismo frente al mensaje divino dejado ante sus ojos; mientras que las Sagradas Escrituras serían la palabra de Dios pasada a papiro por escribientes que cometerían, probablemente, hasta faltas de ortografía.

Galileo así lo manifestaba en su carta a Benedetto Castelli:

“Si bien la Escritura no puede errar, sí podría no obstante equivocarse alguno de sus intérpretes y comentaristas, y eso de varios modos; entre los cuales uno gravísimo y muy frecuente, consistiría en querer atenerse siempre al significado literal de las palabras”⁹⁴.

En esta misma carta, Galileo continúa manifestándole a Castelli sus dudas respecto a que las Escrituras sean el referente al buscar soluciones en los problemas de ciencia. Para él, aquellas contendrían los artículos y proposiciones que serían necesarios para la salvación humana, a los cuales sólo sería posible llegar a través de una inspiración divina. Sin embargo, cuando nos planteamos la posibilidad de que en ellas estén las respuestas de una ciencia como la astronomía, nos surge la misma duda que a Galileo ¿por qué los escritores sagrados han tratado tan poco sobre las disposiciones y movimientos de los cuerpos celestes, si su intención era la de enseñar a los hombres estas cuestiones? La respuesta la da el propio Galileo en una carta posterior

“Yo aquí diré aquello que oí a una persona eclesiástica de muy elevado rango -el cardenal Baronio-, esto es, que la intención del Espíritu Santo era enseñarnos cómo se va al cielo, y no cómo va el cielo”⁹⁵.

Galileo tuvo el infortunio de nacer en el año 1564, meses después de que concluyera el Concilio de Trento (1545-1563). Este fue, posiblemente, el acontecimiento más trascendental que marcó de forma negativa la vida cultural italiana. Este Concilio significó el triunfo de la Contrarreforma, o lo que es lo mismo, el final del espíritu de tolerancia y de plena libertad que gozó el Renacimiento. La corriente conservadora de la Iglesia, representada por los dominicos, impuso la ley del terror y la caza de brujas se convirtió en un juego de niños. Estos años conocen la condena del *De revolutionibus* de Copérnico, del *In Job Commentaria* de Diego de Zúñiga, así como la de todos los seguidores del copernicanismo, por supuesto, esto incluye a Galileo.

El conflicto surgido entre Galileo y la Iglesia es el más claro exponente de los problemas que ésta tuvo para adaptarse a la evolución del conocimiento científico. Esto era

⁹⁴ Galileo, *Carta a D. Benedetto Castelli*. 21 de diciembre de 1613, en *Carta a Cristina de Lorena*, pp. 39-46.

⁹⁵ *Ibid.*, p. 73.

producto de su propia ambición. Si en los primeros instantes, y durante un período muy amplio, promulgó la ignorancia como un don del pueblo creyente; posteriormente, y con la aparición de los monasterios, aglutinó toda posibilidad de conocimiento, así como cualquier tipo de práctica científica. Esto le permitió durante algún tiempo dirigir e interpretar todo el conocimiento existente. La Iglesia cometió el error de no llegar a distinguir con claridad lo que eran proposiciones reveladas y lo que ella misma había añadido como dogmas de fe. Los descubrimientos de Galileo y su posterior proceso marcan el principio del fin del binomio formado por el aristotelismo y el cristianismo. Aristóteles había marcado el camino a seguir y aún en la época de Galileo era la referencia válida, y diríamos única, para todos aquellos que se dedicaban a la investigación de la Naturaleza.

Sin embargo, este binomio fue el causante de que una discusión iniciada con los filósofos escolásticos derivara en un conflicto teológico. Galileo dio a conocer sus primeros descubrimientos en su *Sidereus Nuncius* que apareció el 12 de marzo de 1610. Estos descubrimientos le causaron, aparte de los problemas ya conocidos, la satisfacción de haber observado los cielos en su forma real y no con el ropaje aristotélico. También le resultaría satisfactorio el reconocimiento recibido por dos instituciones prestigiosas: la de la Academia de los Linceos de F. Cesi, que recibió a Galileo como sexto miembro; y la del Colegio Romano, es decir, los jesuitas, quienes reconocieron y confirmaron sus observaciones. Y, posteriormente, pocas más satisfacciones podría disfrutar. No fueron precisamente pocos los aristotélicos de esta época que se negaron a mirar por el telescopio de Galileo y con ello a admitir los descubrimientos de éste. Nada podía hacer Galileo para convencer a quien no estaba dispuesto a escuchar ni a comprobar. Se estaba poniendo en juego algo más que unos descubrimientos, se estaba debatiendo el futuro y la actitud que en éste había que tomar ante la Naturaleza. Galileo se verá obligado a entrar en la discusión paralizándolo todas sus demás preocupaciones para delimitar, de una vez y para siempre, las fronteras entre Ciencia y Religión; estaba en juego la autonomía de la Ciencia.

Ante los problemas naturales que se estaban estudiando había que consensuar qué ámbito de razonamiento habría que aplicar. Por un lado, se sostendrá que la autoridad de las Sagradas Escrituras es incuestionable, incluso ante los problemas naturales; por otro, se afirmará que sólo es posible comprender la naturaleza mediante la experiencia sensible y a través de las demostraciones necesarias. Los seguidores de ésta línea de pensamiento afirman que las Escrituras se ven forzadas a decir aquello que es comprensible para la mayoría, pero que el significado literal de sus palabras está muy lejos de explicar correctamente los hechos reales.

Galileo nunca negó que la Biblia fuera fuente de toda verdad, lo que no aceptaba de ella es que se la quisiera reconocer como fuente de verdad científica. La salvación del hombre y los posibles sistemas astronómicos son dos temas tan radicalmente distintos que difícilmente puede alguien comprender que quieran aglutinarse en una sola doctrina. El jesuita cardenal Bellarmino, quien contribuyera a mandar a Giordano Bruno a la hoguera por hereje, propuso para el caso de Galileo una solución de compromiso. Con ella se salvaguardaba a los científicos y prevalecía la verdad de la Sagrada Escritura. La solución que plantea Bellarmino, la cual es prácticamente igual a la ya utilizada por Andreas Osian-

der en su *Advertencia al lector del De Revolutionibus* de Copérnico, y consistía en que se considerasen a los sistemas astronómicos como simples hipótesis que trataban de salvar las apariencias y que, para nada, tenían que ver con la realidad. Galileo no podía aceptar esta propuesta, porque iba precisamente contra lo que él consideraba que era realmente necesario: separar de forma definitiva la Ciencia de las cuestiones religiosas.

Sin embargo, con el definitivo proceso llevado a cabo por la Iglesia contra Galileo en 1633 se consiguió que éste abjurase de sus convicciones⁹⁶:

“que he creído siempre, y que creo ahora, y que, Dios mediante, creeré en el futuro, todo lo que sostiene, practica y enseña la santa Iglesia Católica Apostólica Romana. Pero en vista de que -después de haberme impuesto judicialmente este Santo Oficio el mandato de que yo debía abandonar por completo la falsa opinión de que el Sol es el centro del mundo y está inmóvil y de que la Tierra no es el centro del mundo y se mueve, y de que yo no debía sostener, defender o enseñar de ninguna manera, verbalmente o por escrito, dicha falsa doctrina, y después de haberseme notificado que dicha doctrina era contraria a las Sagradas Escrituras- escribí y publiqué un libro, en el cual discuto esta nueva doctrina ya condenada, y aduzco argumentos grandemente convincentes en favor de ella, sin dar ninguna solución de ellos, he sido juzgado, vehementemente, sospechoso de herejía, es decir, por haber sostenido y creído que el Sol era el centro del mundo e inmóvil, y que la Tierra no era el centro y que se movía.

Por eso, hoy, queriendo borrar de las inteligencias de vuestras eminencias y de las de todo cristiano católico esta sospecha vehemente, justamente concebida contra mí, con sinceridad de corazón y fe no fingida abjuro, maldigo y detesto los antedichos errores y herejías y, en general, todo error, herejías y secta contrarios a la Santa Iglesia, y juro que en el porvenir nunca volveré a decir o a afirmar, verbalmente o por escrito, nada que pueda dar ocasión a parecidas sospechas, en cuanto me atañe; antes bien, si conociese a cualquier hereje o persona sospechosa de herejía, la denunciaré⁹⁷.

6. Merma del poder eclesiástico

El pensamiento medieval europeo provocó un cambio radical en la mentalidad humana al pasar de una situación en la que hubiera sido imposible el desarrollo de la ciencia, a otra en la que parece surgir de forma espontánea desde el ámbito filosófico.

El paso decisivo que hubo que dar para pasar de la Edad Media al Renacimiento se logró en gran medida gracias a los humanistas, ya que fueron los que rompieron los grilletes intelectuales de los prejuicios teológicos que dominaron toda la Edad Media. Sin ellos, los hombres de mentalidad científica tal vez no hubieran podido superar esta fase. Entre los precursores del Renacimiento, y como muestra evidente de hombre con mentalidad científica, destaca Leonardo da Vinci (1452-1519). Con él adquiere todo su sentido

⁹⁶ Como otros muchos, no nos sentimos partícipes de la idea de alabar a Bruno como un valiente, ni de acusar a Galileo de cobarde, sino de acusar a los verdugos de ambos al ir contra la ciencia y la filosofía.

⁹⁷ Citado en: J. Vernet, 1974, p. 143. También en *Cartas Copernicanas*, p. 86.

la idea de método científico, es decir, la observación de la naturaleza y la experimentación. Los escritos antiguos servirían para desbrozar el camino, pero nunca como objetivo final. Leonardo fue un individuo casi emancipado de los prejuicios teológicos, pero su postura ya no sería posible cincuenta años después de su muerte. Mientras que en la primera mitad del siglo XVI el Papado había mostrado interés por la nueva teoría cosmológica, a comienzos del siglo XVII impuso silencio a Galileo, defensor de la teoría copernicana, calificando a ésta de “falsa y opuesta a la Sagrada Escritura”⁹⁸. El libro de Copérnico fue condenado *donec corrigatur*, aunque podía ser explicado como teoría matemática.

Cuando en el siglo XVI las observaciones astronómicas llevan a Copérnico a ofrecer un nuevo enfoque, éste no es, en principio, asumido por la brusca ruptura que supone con el aceptado hasta estos momentos, pero supondrá el inicio de un cambio de mentalidad tanto filosófico como religioso, y que aún tardaría un tiempo en verse plasmado en los ámbitos científico-religiosos. En Europa no fue sólo la Iglesia Católica la que se opuso a la nueva cosmología, sino también los luteranos, como por ejemplo Philip Melanchthon (1497-1560) y Lambert Daneau (*ca.* 1530-1595), que se manifestaron tanto contra la nueva cosmología como contra la pluralidad de mundos (cfr. M.J. Crowe, *op. cit.*, p. 12, y también S.J. Dick, *op. cit.*, p. 89).

7. Ruptura entre Ciencia y Religión

A lo largo del siglo XVII se consolida la tesis de la pluralidad de mundos. Pero para que se produjera este hecho tuvo que haber contribuciones suficientemente importantes como para ser merecedoras de crédito, y tener con ello la resonancia necesaria para difundirse y cobrar adeptos. Uno de los aspectos científicos que más ha contribuido a la explosión generalizada de la pluralidad de mundos fue la observación de los cielos con el telescopio. La utilización de este aparato por los astrónomos fue el revulsivo más importante que nunca ha tenido el debate pluralista. La observación de los cielos con el telescopio permite comprender a los astrónomos que la estructura que había sido construida desde la Antigüedad en torno a la pureza e incorruptibilidad de los cielos eternos e inmutables era una total perogrullada. Cielos y tierra son a los ojos de la ciencia semejantes. Las observaciones realizadas a lo largo del siglo XVII están aún arropadas por el armazón metafísico⁹⁹.

⁹⁸ El Papado esperó hasta el año 1822 para aceptar oficialmente que el Sol estaba situado en el centro del sistema planetario.

⁹⁹ Este tipo de argumento no es sólo válido para el siglo XVII, el astrónomo Percival Lowell observó canales en Marte. Curiosamente sus observaciones coincidían con las grandes obras de ingeniería de nuestro planeta: Canal de Suez, acabado en 1869; Canal de Corinto, en 1893; Canal de Panamá, en 1914. Parece obvio que en el siglo XVII las observaciones estuvieran predisuestas a sostener que la Luna bien podría ser otra Tierra. En el XVIII, William Artzen así lo pensaba todavía.

El punto de partida de Bentley es que el mundo tiene su origen a partir del momento en que es realizado por un Agente, un Espectador Inteligente, es decir, Dios mismo (cfr. R. Bentley, 1693, p. 317). Esta tesis inicial de Bentley se enfrenta directamente con la posición atomista, para la cual las partículas “*siempre han existido y siempre existirán*”, siendo la materia eterna, así como su movimiento. Las partículas tendrían la capacidad (en el atomismo) por “*la ley del movimiento natural*” de crear los cielos y las tierras.

Decir que

“el mundo está hecho casualmente por la concurrencia de átomos, no es más que afirmar que los átomos compusieron el mundo mecánica y fatalmente”¹⁰⁰.

La consideración que hace Bentley del atomismo le lleva a pensar que ésta es un teoría falaz; pues, tanto la explicación del origen del mundo como las características de éste no responden de manera rigurosa a las cuestiones científicas. Bentley ya conoce la Ley de la Gravitación Universal de Newton, teoría que no es tenida en cuenta a la hora de considerar la teoría atomista como actual. Sin embargo, Bentley la tiene en cuenta (cfr. *ibid.*, p. 319), y ello le permite comprender que la teoría newtoniana imposibilita la atomista. Los átomos ya no vagarían por el espacio de una manera libre, sino que tendrían que obedecer a unas fuerzas y a unos campos. El universo ya no respondería a las nociones atomistas de azar y cambio, la Ley de la Gravitación Universal se transformará en el fenómeno que explicará los movimientos celestes durante los tres siglos siguientes.

Atomismo y gravitación se transforman, para una interpretación religiosa, en ateísmo y orden (máxima expresión del poder creador). Mientras que por un lado se muestran divergentes, en cuanto que la nueva explicación del mundo se ajusta más a la visión popular que puede tenerse de la creación del universo realizada por un Dios; y la antigua, la atomista, prescinde de cualquier idea de Dios, tanto para la creación como para el posterior desarrollo del cosmos, teniendo éste una estructura desordenada, por otro lado, convergen ambas teorías a la hora de defender la posición pluralista.

“Las Sagradas Escrituras no prohíben suponer que haya una gran cantidad de sistemas y en cada uno de ellos habitantes”¹⁰¹.

“Dios con su poder creador puede haber hecho innumerables órdenes y clases de mentes racionales ...”¹⁰².

Ambas expresiones son una pequeña muestra de cuál era el talante con el que se acogía la pluralidad de mundos tras las aportaciones de Newton.

¹⁰⁰ R. Bentley, 1693, p. 318.

¹⁰¹ *Ibid.*, p. 358.

¹⁰² *Ibid.*, p. 359.

A lo largo del siglo XVII puede contemplarse cómo los filósofos principalmente y, por supuesto, los científicos más destacados, comprenden el alcance de las nuevas teorías astronómicas surgidas desde Copérnico. Esta época aporta una nueva visión del mundo en la cual la creación de Dios es revelada en toda su grandeza, pero de una forma diferente a como el pueblo la ha venerado hasta ahora. La principal diferencia puede darse en la posición que se atribuye al hombre, pasando de ser un ser privilegiado y centro de interés en la naturaleza a convertirse en una parte diminuta, con un posible sentido, pero no más protagonista que los posibles habitantes de otros planetas.

Los científicos no desdeñarán a la Religión, pero tratarán de hacer comprender que algo ha cambiado. La impresión es que junto al cambio propuesto por Copérnico surge lo que se ha dado en llamar 'el giro copernicano' o revolución, en otros órdenes sociales. La creencia religiosa será desligada de las tesis científicas. El hombre estará situado entre dos mundos, el mundo moral adscrito a la religión y el mundo físico estudiado por los científicos (cfr. M.R. Carré, 1974, p. 335). Este desdoblamiento será la base fundamental que permitirá el desarrollo adecuado de los dos mundos.

Pierre Borel en su *Discours nouveau prouvant la pluralité des mondes* manifiesta en su Vª proposición que

“la Sagrada Escritura no nos habla claramente más que de nuestro [mundo] y acomodándose a la opinión común”¹⁰³.

Esta va a ser la opinión más generalizada entre los hombres de ciencia del siglo XVII. Las Sagradas Escrituras contendrán las reglas y normas que estipulan el orden moral, mientras que el mundo físico tendrá que ser descifrado de la propia naturaleza, siendo ella misma la que esconde los secretos de su explicación.

A finales del siglo XVII, cuando ya parece inevitable que el debate de la pluralidad de mundos ocupe un lugar entre las cuestiones que se plantean los astrónomos sobre el universo, aún es posible encontrar ciertas reticencias a publicar sobre este tema.

Los astrónomos copernicanos veían peligrar su vida tras la ejecución de Bruno y la condena de Galileo, sus teorías corrían el peligro de terminar con ellos en la hoguera. Realmente no tenían muchas opciones donde elegir y, aunque la propuesta del cardenal Bellarmino, realizada a Galileo, no fuese lo más deseable, al menos les permitía continuar con sus trabajos y exponer sus hipótesis.

8. El Principio de Plenitud

Parece apropiado dedicar dentro de un tema como éste, sobre los conflictos entre la Religión y la Ciencia en el ámbito de la cosmología y de la pluralidad de mundos, un apartado que considerase el problema de la creación del mundo. Por hipótesis, el poder crea-

¹⁰³ Citado en: P. Chabbert, 1968, p. 335.

dor de Dios es infinito; y, por tanto, sus manifestaciones deben ser también infinitas. Esto vendría a decir que en todos aquellos lugares donde haya materia debería haber vida. El principio de plenitud trata del poder de Dios para crear un mundo infinito y, de aquí, algunos radicalizarán la postura no sólo de un mundo infinito, sino de un mundo que estará infinitamente poblado.

Seguramente nadie mejor que el profesor Arthur O. Lovejoy ha sido capaz de explicar lo que el principio de plenitud supuso en la nueva cosmografía. Para él, la cosmografía¹⁰⁴ que se aceptó desde comienzos del siglo XVIII debía más a las preconcepciones originalmente platónicas que a los logros efectuados por la nueva teoría copernicana y la astronomía científica.

La idea expuesta por el profesor Lovejoy nos remite directamente al antecedente más popular que conocemos del principio de plenitud. Nos referimos a las palabras de Lucrecio en su *De rerum natura*:

“Cuando además materia en abundancia está dispuesta, y un espacio pronto a recibirla, ni su movimiento impide algún estorbo, es claro deben formarse seres”¹⁰⁵.

Esta idea invoca al estado de máxima fecundidad de la Naturaleza, y a partir de la Era Cristiana invocará a la Omnipotencia creadora de Dios (cfr. S.J. Dick, 1982, pp. 11-12). Este principio atomista es separable del concepto de uniformidad de la naturaleza, así como de otros argumentos tomados del atomismo.

Leibniz expresó su admiración ante la existencia del mundo y afirmó que la pregunta por qué existe algo más bien que nada era la primera pregunta que teníamos derecho a hacer. A esta pregunta da una respuesta de tipo lógico que es el principio de razón suficiente, para la existencia de al menos un ser. Muchos filósofos se han planteado la misma pregunta y han dado diferentes respuestas. Todas las cosas del universo están interrelacionadas estrechamente y si pudiéramos conocer ese primer por qué, que tanto nos complica la vida, podríamos tener un conocimiento completo de todas las cosas, en lugar de algunos pequeños islotes de conocimientos diseminados como tenemos ahora. Para Diderot por ejemplo, sólo la revelación podría responder a esa pregunta. Pero la aportación de Leibniz es el intento de dar otra respuesta que no sea el principio de conveniencia de que la existencia del mundo es moralmente necesaria.

Si bien estos principios mencionados, el de máxima fecundidad de la Naturaleza y el de la Omnipotencia creadora de Dios, presentan inevitablemente coincidencias tan claras como la defensa que a partir de ellos puede hacerse de un universo infinito y, por tanto, con un número infinito de mundos, no coinciden en la forma de su generación. Para los

¹⁰⁴ Véase en A.O. Lovejoy *La gran cadena del ser*, capítulo IV: El principio de plenitud y la nueva cosmografía, pp. 125-180. Se trata de una de las once conferencias pronunciadas por el profesor Lovejoy durante el año académico 1932-33. Estaban inscritas en las William James Lectures on Philosophy and Psychology de la Universidad de Harvard, patrocinadas por Edgar Pierce desde 1929.

¹⁰⁵ Lucrecio, *De rerum natura*, p. 180.

atomistas es una constante creación-destrucción. En el espacio infinito en el que se mueven los átomos, la naturaleza va creando mundos semejantes o desemejantes al nuestro y “su duración es limitada” (cfr. Lucrecio, *op. cit.*, p. 181). Para la tradición cristiana la génesis del mundo es más sencilla, o por lo menos más estable: “el mundo fue creado por Dios”. Todo lo que el ser humano alcanza a contemplar (o a deducir) forma parte de la gran obra del Creador. Si el principio de plenitud manifiesta que donde hay materia debe haber vida, el atomismo es la doctrina por excelencia que defiende y asume este principio, para el cristianismo, Dios puede o podría hacerlo. El ser máximo, que diría Cusa, tiene la facultad que los atomistas conceden a la Naturaleza. La diferencia viene marcada por el *libre albedrío* que existe en una naturaleza fecunda, mientras que la Omnipotencia divina guarda para sí la libertad de su creación.

La cosmografía antigua incluía aspectos que en la Edad Moderna fueron interpretados bajo el prisma religioso y moral. La ubicación de los astros fue determinante para indicar cuál era el lugar que ocupaba el ser humano en la creación. Por un lado, solemos suponer que el mundo antiguo y medieval tenían la idea de un cosmos relativamente pequeño, lo cual no es totalmente exacto. Para Ptolomeo la Tierra no era más que un punto en el conjunto de los cielos; y Maimónides se preguntaba a finales del siglo XII en su *Guía de perplejos* (1190)

“si la Tierra no es más que un punto en comparación con la esfera de las estrellas fijas, ¿cuál puede ser la proporción de la especie humana con respecto al conjunto del universo creado? Y entonces, ¿cómo puede ninguno de nosotros pensar que esas cosas existen para él y que tienen por objeto servir a sus necesidades?”¹⁰⁶

Por otro, el hombre ha ocupado hasta la Era Moderna, el lugar central del cosmos. La Tierra, habitada por los hombres, era el planeta que servía de eje para que sobre él girasen todas las esferas inmensas y desiertas que formaban el mundo. Pero, como nos dice el profesor Lovejoy, la mentalidad medieval no veía en este acto una servidumbre del cosmos perfecto alrededor de la imperfecta Tierra, sino que

“el centro del mundo no era una posición honorífica; más bien era el lugar más alejado del Empíreo, era el fondo de la creación, en el que se hundían sus elementos más bajos y sus heces. El verdadero centro, de hecho, era el Infierno; en el sentido espacial, el mundo medieval era literalmente diabólico céntrico. Y desde luego, toda la región sublunar era incomparablemente inferior a los cielos resplandecientes e incorruptibles situados más allá de la Luna”¹⁰⁷.

Este sistema cosmológico surgido de los principios filosóficos platónicos y aristotélicos fue asumido e introducido en los principios cristianos configurando con ello una cos-

¹⁰⁶ Citado en A.O. Lovejoy, *op. cit.*, pp. 126-127.

¹⁰⁷ A.O. Lovejoy, *op. cit.*, p. 128.

mología que unía, por un lado, el estudio científico que los griegos habían realizado de los cielos y, por otro, la interpretación cristiana de un mundo creado por Dios para los hombres, siendo ésta su obra acabada. Pero habría que añadir aún algún aliciente más para que ‘*el bípedo implume*’ adquiriese un elevado sentido de su importancia cósmica (cfr. A.O. Lovejoy, *op. cit.*, p. 130). Por ello, a la vez que éste ocupaba la región de la corrupción, también era la única región generadora de almas; y sus problemas eran merecedores de una inconmensurable atención por parte de la deidad,

“de tal modo que el simple desliz de una pareja de personas sencillas en Mesopotamia podía, por sus consecuencias, obligar a una de las personas de la Divinidad a encarnarse en forma humana y vivir y morir en este globo en nombre de la salvación de los hombres”¹⁰⁸.

El hombre medieval forja de esta manera su mentalidad, ocupando el lugar más bajo de la creación, pero teniendo cerca al Creador para ocuparse de sus problemas. No ha de resultar extraño que la teoría copernicana fuera combatida más por su revolucionaria transformación en la ubicación del ser humano en el universo que por el cambio de sistema que suponía para la astronomía, pues a ésta, este hecho le permitía desarrollar mejor su trabajo. El cambio de posición de los astros ataca directamente a la importancia del ser humano en el conjunto de la creación, aunque no fue este hecho el más importante de los que ayudaron a destruir el entramado cristiano; el descubrimiento por Tycho Brahe de la *Nova Cassiopeiae* en 1572 supuso un golpe mucho más fuerte que las mismas tesis copernicanas, el cosmos ofrecía una novedad con la cual se resquebrajaban los cielos eternos e inmutables. En realidad, las discrepancias entre Copérnico y la ortodoxia teológica no se centraban en la disputa por la estructura tradicional del universo, sino en la irreconciliable de detalles entre los ‘novedosos’ aportados por Copérnico y ese cuerpo de proposiciones históricas que el cristianismo había incorporado a su credo en una proporción incomparable con cualquier otra religión.

La teoría heliocéntrica debe más a científicos como Kepler que, a pesar de mantener el paralelismo astronómico-teológico medieval y buscar nuevas razones que confirmaran la idea de un mundo limitado y cerrado, se alejaban de la concepción clásica del mundo dicotómico, sublunar-supralunar. Kepler basándose en el principio de razón suficiente¹⁰⁹ concibe la idea de un universo creado no de forma arbitraria, sino respondiendo a un plan

¹⁰⁸ *Ibid.*, p. 130.

¹⁰⁹ El principio de razón suficiente, o determinante, establece que nada es sin que haya una razón para que sea o sin que haya una razón que explique que sea. Este principio se encuentra en autores para los que las acciones de dios no son arbitrarias, sino consecuencia de su bondad, la cual a su vez está basada en razón. Tradicionalmente se atribuye la formulación madura a Leibniz, aunque se ha puesto de relieve que Leibniz nunca fue muy preciso en la formulación del principio. En la *Monadología* (§ 32) declara que el principio de razón suficiente es junto con el de contradicción uno de los dos grandes principios en que se fundan nuestros razonamientos.

general basado en algún fundamento racional. La existencia de seis planetas y, por tanto, de cinco intervalos entre ellos, hacen que Kepler piense que estos cinco intervalos podrían corresponder respectivamente a cada uno de los cinco cuerpos geométricos regulares existentes. Kepler busca la mente matemática del Creador que además confiere al universo un orden estético.

Sin embargo, el profesor Lovejoy nos dice que las tesis realmente revolucionarias del siglo XVI y que llegaron a ser bastante aceptadas antes de finales del siglo XVII fueron:

“1) el supuesto de que los demás planetas de nuestro sistema solar estaban habitados por criaturas vivas, sensitivas y racionales; 2) el desmoronamiento de los muros exteriores del universo medieval, tanto si se identificaban con la esfera cristalina exterior como si se atribuían a una concreta ‘región’ de las estrellas fijas, y la dispersión de esas estrellas por distancias enormes e irregulares; 3) la concepción de que las estrellas fijas eran soles similares al nuestro, todas o muchas de ellas rodeadas por sistemas planetarios propios; 4) el supuesto de que los planetas de esos otros mundos también tenían habitantes con conciencia; 5) la afirmación de la real infinitud del universo material en el espacio y del número de sistemas solares que contenía”¹¹⁰.

De todas estas tesis son la primera y la cuarta las que más radicalmente se oponen a la visión del mundo medieval, en el que el ser humano era protagonista principal y único de un mundo que giraba en torno a él; y, sin embargo, estas dos tesis no se apoyan para nada en la propuesta copernicana. El debate de la pluralidad de mundos ve en este período su más fértil existencia tras el Concilio de París, en el que el obispo Etienne Tempier condenó la no existencia de otros mundos. Pero si entonces fue la Iglesia la que con esa maniobra pretendía adelantarse a posibles acontecimientos, las nuevas tesis formuladas y defendidas en los siglos XVI y XVII ponían en la picota los dogmas centrales de la fe cristiana. Todo el drama montado sobre la Encarnación y la Redención se había realizado sobre el supuesto de un sólo Dios y un sólo mundo habitado. Estas tesis harán aflorar disputas muy importantes alrededor de la Religión, y nuevamente podrá comprobarse lo que afirmábamos al principio, que el debate de la pluralidad de mundos tiene como una de sus características principales la *flexibilidad*. Esto, decíamos al comienzo de este capítulo, permitía a las posiciones enfrentadas utilizar los mismos conceptos para defender las posiciones más divergentes. Y, aún no siendo válido para demostrar nada en este terreno, el debate pluralista saldrá beneficiado y fortalecido.

El problema de la Redención ante la pluralidad de mundos cuestiona la posibilidad de que las otras tierras habitadas puedan:

- 1) haber permanecido fieles a la ley de Dios, y no haber necesitado de la venida del Redentor; o
- 2) haber pecado como los habitantes de la Tierra teniendo también que ser redimidos.

¹¹⁰ A.O. Lovejoy, *op. cit.*, p. 136.

Ante esta segunda posibilidad se han planteado tres proposiciones diferentes. La primera diría que el Verbo se habría encarnado al mismo tiempo en cada uno de los mundos prevaricadores. La segunda que la encarnación se habría dado en todos los mundos pecadores, pero en un acto múltiple y no en el mismo instante. Y la tercera planteará que la encarnación divina tuvo por objeto la Tierra, pero que desde ella se extendió el poder redentor a todos los mundos culpables¹¹¹. A partir del problema de la Redención y de la Encarnación se produce un debate muy singular entre dos conocidos científicos británicos, Whewell y Brewster. Mientras que para el primero de estos sólo habría un planeta susceptible de haber recibido la habitación, que sería, por supuesto, la Tierra; para el segundo, la Tierra fue el punto desde el cual todos los hombres de todos los tiempos y de todos los lugares encontraron el perdón (cfr. G.C. Flammarion, 1864, pp. 340-354).

El poder creador de Dios ha sido una cuestión no puesta en tela de juicio en ningún momento; sin embargo, las posibles conclusiones que son extraíbles de este principio no han sido igualmente aceptadas; pues, por hipótesis, este poder creador de Dios es infinito y, por tanto, ¿qué podría impedir que sus manifestaciones también lo fueran? La premisa fue siempre aceptada, pues no puede haber -para un hombre que profese la Religión- nunca nada que pueda concebirse superior al propio Dios; sin embargo, las conclusiones no fueron las mismas y los ortodoxos no estaban de acuerdo en deducir todas las consecuencias.

Quien utiliza el principio de plenitud y '*de una manera patentemente despiadada*' es Giordano Bruno (cfr. A. Koyré, 1957, pp. 44-45). Como ya hemos señalado repetidamente, Bruno es el principal representante de la doctrina de un universo descentralizado, infinito e infinitamente habitado. Lo predicó por toda Europa con el fervor de un evangelista y, además, aportó de manera global las razones de sus tesis que al ser estudiadas con posterioridad a su muerte gozaron de una cierta aceptación. Sus razones tienen como origen el principio de plenitud o bien el supuesto en que éste se basa, el principio de razón suficiente (cfr. A.O. Lovejoy, *op. cit.*, p. 147). Así, ante la vieja cuestión de por qué Dios no ha creado un mundo infinito,

"Bruno responde, y es el primero que lo hace, que Dios lo ha hecho; es más, Dios no hubiera podido hacerlo de otro modo"¹¹².

Los grandes astrónomos casi siempre han rehusado apoyar las tesis pluralistas. Tycho Brahe, Kepler, Galileo, como representantes destacados entre los astrónomos rechazaron tanto las tesis de la infinitud como de la pluralidad de mundos, pero asumieron en alguna medida la primera de aquellas cinco proposiciones mencionadas anteriormente.

¹¹¹ Esta proposición fue emitida por David Brewster en contestación a la obra teológica de Whewell contra la pluralidad de mundos. Respecto a esta polémica entre Brewster y Whewell puede leerse el excelente trabajo de John H. Brooke, *Natural Theology and the Plurality of Worlds: Observations on the Brewster-Whewell Debate*, 1977.

¹¹² A. Koyré, 1957, p. 45.

Quien sí es probable que influyera tanto o más que el propio Bruno en la aceptación general de las teorías de la pluralidad y de la infinitud de mundos en la segunda mitad del siglo XVII fue Descartes (cfr. A.O. Lovejoy, *op. cit.*, p. 157). El último cuarto de este siglo conoció además el definitivo triunfo de las nuevas ideas cosmológicas. Sin duda alguna, la obra de Fontenelle, los *Entretiens sur la pluralité des mondes*, fue la que popularizó de forma generalizada la teoría copernicana del sistema solar, la creencia en otros planetas habitados y la pluralidad de mundos.

En Inglaterra junto a la obra de Fontenelle hubo otra que se difundió y de la que gran parte de los clérigos ingleses obtuvieron sus conocimientos sobre astronomía. Fue la obra de William Derham, *Astro-Theology, or a Demonstration of the Being and Attributes of God from a Survey of the Heavens*. Para Derham todos los planetas de nuestro sistema solar, incluida la Luna, así como todos aquellos planetas de los infinitos sistemas solares que conforman el universo son igual de adecuados para estar habitados. Su estudio sobre el sistema de los cielos, la habitabilidad de los planetas y la pluralidad de mundos será un estudio Físico-Teológico que tratará de mostrar ‘*el honor de Dios y la verdad de la religión*’.

El mismo Kant hará uso del principio de plenitud en su *Historia general de la naturaleza y teoría del cielo* al afirmar

“que no es necesario afirmar que todos los planetas deben estar habitados, aún cuando sería una incongruencia negarlo de todos o la mayoría de ellos”¹¹³.

Kant defendía la posibilidad de que aquellos planetas que aún no estuvieran habitados podrían estarlo más adelante, cuando hubieran alcanzado la etapa adecuada.

El ser humano se había considerado hasta ahora un espectador de segunda ante la magnificencia que presenciaban sus ojos. El cosmos era regular, perfecto, inmutable; la única imperfección se situaba en el círculo central, en el lugar que había sido reservado para él. Cuando se suscita la posibilidad de que otros planetas también estén habitados, inmediatamente se piensa en seres superiores, más altos, más inteligentes, más puros, menos materiales. Todo cuanto pueda existir fuera de nuestro mundo sublunar debía ser enteramente perfecto, justo lo que nosotros podíamos desear. No sería hasta el siglo XIX cuando el hombre tomó conciencia de su situación y empezó a comprender que había alcanzado un grado de evolución y desarrollo suficientemente importantes. Por ello, comienza a ver al universo como una creación que no presenta diferencias en su constitución y que, por tanto, no hay nada que presuponga una desigualdad entre sus partes. Nada impedía a los hombres tomar conciencia de los logros realizados en el estudio de su entorno, de haber sido capaces de situarse en un universo infinito. Ante la pequeñez de su condición el ser humano toma conciencia de la grandeza de sus capacidades.

¹¹³ I. Kant, 1755, p. 188.

Desde el infinito número de mundos de los antiguos atomistas hasta el infinito número de sistemas solares expuestos por Kant, los conceptos metafísicos tales como Omnipotencia, bondad o plenitud, han jugado un papel muy significativo. La teoría copernicana, los vórtices cartesianos, la gravitación universal de Newton y la observación de las superficies planetarias, así como sus atmósferas, han preparado el camino para la posibilidad de habitantes celestiales. El aumento de libertad que emerge en el siglo XVII, en contraposición a las restricciones teológicas de otras épocas no muy lejanas, y el crecimiento de la teología natural, han apresurado la consolidación de los otros mundos y la de sus pobladores.

V. ¿A QUÉ MUNDOS NOS ESTAMOS REFIRIENDO?

Hasta ahora venimos haciendo referencia a la pluralidad o infinitud de los mundos y, junto al nuestro, se ha dicho que pueden o que deben existir otros mundos, ya sean estos semejantes al nuestro o radicalmente diferentes a todo lo que conocemos.

Pero, la discusión de la existencia de esos otros mundos ha estado acompañada por la de situar el lugar y el momento preciso en el que pueden ser localizados. Para ello pueden presentarse varias alternativas, todas ellas independientes entre sí y, a su vez, han podido aparecer entremezcladas multiplicando así las diferentes posibilidades. Una primera alternativa vendría dada por los mundos posibles, que serían aquellos mundos que Leibniz colocaría en el espacio lógico, donde pueden existir, en cierto sentido, al mismo tiempo que nuestro propio mundo, siendo coexistentes o simultáneos entre sí. Otra alternativa sería el colocar esos mundos posibles en otro tiempo, y así habría una serie quizá infinita de universos, dando lugar a mundos sucesivos. El espacio cósmico conocería la formación de mundos prececeros, es decir, mundos que surgirían a través de un período de formación y que evolucionarían hasta que se extinguieran, habiendo aparecido entre tanto en otros lugares del espacio nuevos mundos que seguirían estos mismos principios. Esta idea sigue siendo viable en la cosmología actual, sobre todo entre los partidarios del Big Bang. Una alternativa más, sería la de colocar la pluralidad de mundos en espacios distintos. En este sentido hay una larga tradición. Milic Capek la llamó 'El Tema de Gulliver', y también se ha llamado la teoría de los mundos dentro de mundos. Leibniz solía decir que debía haber un sistema estelar exactamente como el nuestro que sería el reloj de bolsillo de un enorme gigante. No sólo la posibilidad macrocósmica ha sido considerada como viable, junto a ella surge con igual fuerza y entusiasmo la tesis del microcosmos.

Aún podríamos presentar una alternativa más, aunque eso sí, radicalmente diferente a todas las enumeradas anteriormente. Se trataría del mundo que encontramos sugerido en Flammarion (cfr., p. ej., C. Flammarion, *La pluralité des mondes habités*)¹⁴. Para com-

¹⁴ Flammarion fue un prestigioso astrónomo francés de finales del siglo XIX, cuya obra es numerosa y está dedicada en su mayor parte a apoyar la causa de la pluralidad de mundos.

prender dónde se sitúa este mundo y cómo es, hay que anticipar que ellos (los otros mundos) serían posibles desde el punto de vista filosófico, pero necesarios dentro de un objetivo de justicia en el orden moral (cfr. *ibid.*, p. 257). Destino físico y destino moral quedarían así solapados; por ello, los otros mundos serían estaciones para un viaje dantiano, cuyos mundos conformarían un Universo teológico, cuyo centro, siempre inferior, seguiría ocupado por la Tierra y sus pobladores.

El debate suscitado acerca de los mundos ha impregnado a la ciencia de filosofía, de metafísica, etc.; en suma, de un rico contenido multidisciplinar que nos permite contemplar desde la historia una tradición que, tanto en sus orígenes como en su posterior desarrollo, conocerá encontradas posturas en las cuales se verán desarrolladas dos cuestiones principales a partir del axioma de que algo existe. La primera de estas cuestiones es ¿por qué tan sólo existe un mundo? Y, la segunda cuestión es, ¿no habrá innumerables mundos en lugar de uno sólo?

Desde la Antigüedad uno de los principales estudios llevados a cabo por los científicos o filósofos de la naturaleza fue el del movimiento de los astros. El cosmos¹¹⁵ conformaba una entidad cerrada y finita formada por dos regiones diferentes, la región sublunar y la supralunar, compuestas por elementos diferentes, así como sometidas a leyes también diferentes en cada caso. Y no sería hasta el Renacimiento cuando, generalizadamente, el cosmos se transformaría en universo¹¹⁶, es decir, en un conjunto abierto, indefinido o infinito, en el que la única región que en él existe está sometida a las mismas leyes en todos sus puntos y donde la Tierra ocupa un lugar semejante al de los otros planetas¹¹⁷ que conforman el espacio universal. Por todo ello la interpretación de los posibles mundos surgirá cargada de una base conceptual sobre la que se fundamentará la imagen del cosmos.

1. Los 'mundos' en la tradición antigua

El punto de partida de la astronomía griega consideró que existía un número infinito de mundos que estaban constantemente naciendo y dejando de existir. Los fenómenos celestes quedaban así sumidos en las mismas circunstancias que los terrestres, unos y otros eran en esencia lo mismo. Aunque

“una de las peores taras de la ciencia antigua fue olvidar este punto de vista”¹¹⁸.

¹¹⁵ La palabra griega 'cosmos' significa 'orden'. Aplicada al conjunto del mundo vería a éste como un todo ordenado donde cada cosa estaría en el lugar que le corresponde.

¹¹⁶ La palabra latina 'universo' significaría 'totalidad'. La unidad (*unum*) de estructura estaría en la totalidad y se situaría frente a la distinción cualitativa del mundo como Cosmos.

¹¹⁷ La palabra 'planeta' significa 'vagabundo' o 'errante'. Los antiguos conocían los planetas visibles a simple vista: Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno. El Sol y la Luna también estaban considerados como planetas en la literatura antigua y medieval.

¹¹⁸ B. Farrington, *op. cit.*, p. 38.

Esta preocupación inicial de los jónicos por los diferentes mundos y por la similitud que los caracterizaba fue perdiendo su importancia en favor del interés que comenzaba a surgir en torno a los movimientos de los astros; pero a pesar del aplastante triunfo que constituyó para la astronomía griega el estudio del problema de los movimientos planetarios, también abordaron el problema de la infinitud del universo, y las especulaciones de los pensadores griegos sobre la infinitud del espacio, así como sobre la multiplicidad de los mundos, han desempeñado un importantísimo papel en el desarrollo del debate sobre la pluralidad de mundos.

El caso de los atomistas¹¹⁹ es un ejemplo claro de ruptura con las tesis geocéntricas y geostáticas, su nueva propuesta consistirá en plantear el espacio como ilimitado¹²⁰. En este sentido se manifiesta el ejemplo propuesto por Lucrecio: si alguien se colocase en el extremo del infinito y tirase una flecha voladora habría que preguntarle si

“¿deseas que tirada con gran fuerza
vuele ligera por llegar al blanco,
o piensas que la impide algún estorbo
su vuelo y no la deja ir adelante?”¹²¹

Con este ejemplo Lucrecio nos manifiesta que no es posible poner límites al todo, así sigue diciendo que:

“en donde pongas límite, yo al punto
preguntaré que ha sido de la flecha:
jamás encontrarás así el extremo;
siempre su inmensidad deja un espacio
que recorra la flecha fugitiva”,¹²²

donde los demás pongan límites, Lucrecio dilatará el universo, puesto que éste es, para él, infinito:

“el ‘gran todo’ hacia arriba y hacia abajo,
por izquierda y derecha a todos lados”.¹²³

¹¹⁹ A pesar de proponer las tesis de los atomistas frente a las otras corrientes del pensamiento filosófico y científico griego, no olvidaremos que las concepciones infinitistas de los atomistas ya habían sido rechazadas por estas otras corrientes, motivo por el cual no fueron aceptadas tampoco por la tradición medieval (cfr. A. Koyré, 1957, p. 9).

¹²⁰ El espacio ilimitado de los atomistas es un espacio carente de límites, es decir, infinito (cfr. Lucrecio, *op. cit.*, pp. 128-129).

¹²¹ Lucrecio, *op. cit.*, p. 129.

¹²² *Ibidem.*

¹²³ *Ibid.*, p. 179.

Junto a esta expansión del universo, Lucrecio entiende que no sólo no hay límites, sino que tampoco hay barreras para que en ese espacio abierto e infinito pudieran reunirse átomos capaces de conformar mundos de características semejantes al nuestro, pues lo realmente extraño para su filosofía es que éste fuera el único mundo del cosmos. Así, nos dice que:

“si un espacio
se extiende ilimitado a todas partes,
si semillas sin número movidas
por este espacio inmenso nadan siempre
desde la eternidad con mil figuras,
¿es probable que no haya criado
más que el cielo y el orbe de la tierra;
que estén en los espacios ulteriores
innumerables átomos ociosos; ...?”,¹²⁴
y continúa manifestando que:
“Cuando además materia en abundancia
está dispuesta, y un espacio pronto
a recibirla, ni su movimiento
impide algún estorbo, es claro deben
formarse seres;
es preciso confieses que las otras
regiones del espacio tienen
sus mundos, varios hombres y animales”.¹²⁵

En este mismo sentido ya se había pronunciado Epicuro (ca. 341-270), al admitir la existencia de un infinito, tanto en su extensión como en su número. Las combinaciones de los átomos que componen los cuerpos pueden ser infinitas, posibilitando así la existencia de un número infinito de mundos (cfr. De Mora Charles, 1989, p. 94). En el origen mismo de los mundos estarían los torbellinos producidos por los choques de los átomos, pero a la creación seguiría, inevitablemente, la destrucción y otras nuevas creaciones-destrucciones (cfr. B. Farrington, 1969, pp. 69-70). Por ello dice Epicuro que:

“Los mundos son en número ilimitado, ya se parezcan a éste o difieran de él (...). Los átomos, en efecto, de los que podría nacer un mundo o que podrían fabricarlo, no se agotan ni en un sólo mundo ni en número ilimitado de mundos, ni en todos los mundos como éste, ni en todos los mundos diferentes. De forma que nada se opone al número ilimitado de los mundos”¹²⁶.

¹²⁴ *Ibid.*, pp. 179-180.

¹²⁵ *Ibid.*, p. 180.

¹²⁶ Citado en: De Mora Charles, 1989, p. 94.

En una interpretación atomista del universo se hace necesario que mundos semejantes al nuestro existan en las infinidades del espacio. Los atomistas destruyen, por una parte, las limitaciones de un universo cerrado y con fronteras -*el cascarón* configurado por la esfera de las estrellas fijas- y, por otro, terminan con la soledad de un mundo único, puesto que igual al nuestro deben de existir una infinita pluralidad de ellos, con sus propios pobladores, hombres y animales, etc. Hay, pues, en el atomismo, una plena coherencia de la hipótesis pluralista (cfr. C. Eggers Lan y V.E. Juliá, 1978, vol. III, pp. 249-250).

Otro de los pensadores griegos que llegó a esta misma conclusión, es decir, a la necesidad de una existencia plural de mundos, fue Anaximandro, pero su doctrina fue interpretada, entre otros, por Teofrasto, quien tal vez

“se sintiera impulsado a suponer que, puesto que Anaximandro fue el primero en postular (según su juicio) la existencia de un cuerpo infinito, postuló también la existencia de mundos infinitos, que se comportarían como los de los atomistas (coexistentes y sucesivos), i.e. que nacían y perecían continuamente”¹²⁷.

La doctrina de Anaximandro nos lleva a distinguir entre lo ilimitado (que es lo abstracto y general) y lo limitado (lo concreto y singular). Ambos principios de su doctrina dibujan referencias opuestas, al hablar de lo limitado se piensa en el objeto sensible y en su condición efímera, perecedera y plural. Lo ilimitado es para Anaximandro, por nombre y esencia, Uno. Al hablar de este principio se piensa en su propia inconmensurabilidad, en su perdurabilidad, en lo Uno, pero sin límites. De forma sorprendente, y presumiblemente por esta interpretación mediatizada que se ha realizado de sus tesis, decimos que Anaximandro llega a la idea de que del principio ilimitado surge una infinita pluralidad de mundos, de tal modo que hay infinitos mundos como el nuestro (cfr. O. Gigon, 1968, pp. 69-73 y F. Copleston, 1984, vol. I, p. 40).

Pero respecto a estos mundos postulados por Anaximandro sostienen G.S. Kirk, J.E. Raven y M. Schofield que fue una atribución que Teofrasto hizo de las palabras de Anaximandro:

“... alguna otra sustancia de infinita extensión espacial, de la que nacen todos los ciclos y los mundos dentro de ellos (103 A)”¹²⁸,

y sabiendo que esta pluralidad de mundos eran innumerables o infinitos, tratan de averiguar si dichos infinitos mundos eran sucesivos en el tiempo (de modo que cada uno de los mundos tuviese su fin y una continuidad infinita) o si por el contrario eran todos ellos mundos coexistentes.

¹²⁸ G.S.Kirk, J.E.Raven y M. Schofield, 1970, p. 185.

¹²⁹ Citado en: G.S.Kirk, J.E.Raven y M. Schofield, *op. cit.*, p. 183.

La doctrina de Anaximandro sobre este infinito número de mundos descansa sobre una pura conclusión especulativa, su punto de partida ha sido la razón, el pensamiento de que la realidad ha de estar equilibrada, y por ello frente al Uno ilimitado se presentará una pluralidad ilimitada de seres limitados. Seguramente, Anaximandro ha contrapuesto frente al Uno ilimitado, inconmensurable y perdurable, una infinidad de mundos limitados, y por ello perecederos. La propia doctrina de Anaximandro nos anima a apoyar las tesis de Zeller y Cornford frente a las de Burnet, tal y como también lo hacen G.S. Kirk, J.E. Raven y Schofield (cfr. G.S. Kirk, J.E. Raven y M. Schofield, *op. cit.*, p. 183).

En este mismo sentido cabe decir que la cosmología de Anaximandro manifestaba tres características especiales que podrían estimular la interpretación de la pluralidad de mundos:

- 1) La tesis de que la tierra estaba circundada por un número -posiblemente indefinido- de anillos de los cuerpos celestes;
- 2) la tesis de que la tierra se estaba secando, y
- 3) la virtual ambigüedad del fragmento que ya hemos mencionado de Teofrasto.

De estas tres tesis de la cosmología de Anaximandro es posible que la primera contribuyera a fomentar la idea de mundos coexistentes, mientras que la segunda y tercera fomentaran la idea de mundos sucesivos y que fuera Teofrasto, aplicando argumentos atomistas, el que atribuyera a Anaximandro la idea de mundos coexistentes y sucesivos (cfr. *ibid.*, pp. 188-9).

El concepto de lo ilimitado aparecería nuevamente en Jenófanes (ca. 570-ca. 470 a. C.), quien lo utilizará, asimismo, en la doctrina de la infinita pluralidad de mundos. A este respecto sostendrá que los mundos no podrán distinguirse unos de otros, y que todos ellos serían exactamente iguales (cfr. O. Gigon, *op. cit.*, pp. 182-3). La postura de Jenófanes es claramente negativa y planteada, seguramente, con ánimo de polémica. Lleva a la doctrina de Anaximandro al absurdo, pues si todos los mundos son iguales, resulta que no sólo es absolutamente superflua, en cierto sentido, la pluralidad, sino que estaríamos ante una sucesión grotesca de imágenes cuando tratásemos de representarnos esta igualdad. Por ello sólo cabe entender que '*Jenófanes se mofa de la sola idea de que otros mundos pudieran existir*', ya fueran éstos sucesivos y/o coexistentes.

2. La unicidad del mundo

Como acabamos de ver la tesis de un mundo infinito posibilitaba la idea de la pluralidad de mundos, pero esta atractiva visión del cosmos no sería precisamente la que se impondría en el campo cosmológico. En este sentido ya hemos mencionado que fueron los argumentos platónicos los que se impondrían en la explicación de un universo con movimientos circulares y uniformes que, por otra parte, se constituiría en el problema fundamental del desarrollo cosmológico.

Ya hemos visto como Aristóteles (384-322 a. C.), por su parte, se preocupó por el problema del infinito (o mejor de la imposibilidad de éste), pues ésta ya había sido una discusión habitual entre los antiguos filósofos (cfr. De Mora Charles, *op. cit.*, pp. 69-74), y consideraba que el encontrar una respuesta a esta cuestión jugaba un papel esencial en la búsqueda científica de la verdad. Su razonamiento no era complejo, partía de la tesis de que el infinito ha de ser un cuerpo; y todo cuerpo es, o bien simple o bien compuesto. En consecuencia, el infinito tendría dos posibilidades: ser simple, o ser compuesto. Pero los cuerpos simples están limitados, y los compuestos (que están formados a partir de los simples) también.

Un universo infinito se enfrentaría a otro problema: el de la posibilidad de su movimiento, y Aristóteles afirma que el *movimiento circular de un cuerpo infinito es imposible*¹²⁹, y también que

“Pero ni siquiera es posible, en general, que lo infinito se mueva. Pues, o bien se moverá por naturaleza, o bien de manera forzada; y si de manera forzada, existirá frente a él un movimiento por naturaleza y, en consecuencias, otro lugar de igual extensión hacia el que se desplazará. Pero esto es imposible”¹³⁰,

pero no sólo su movimiento sería imposible, sino su propia existencia, pues los cuerpos circulares no son ni ilimitados ni infinitos¹³¹. En esta misma línea, en la de encontrar explicaciones al universo que nos envuelve, Aristóteles examina el problema de la infinitud de mundos.

Realmente, la única ocasión en la que Aristóteles se enfrenta directamente al problema de la pluralidad de mundos es en su tratado cosmológico *Acerca del Cielo*. En este tratado, la discusión surge de forma incidental, pues (en medio del rechazo de la idea de magnitud infinita y de infinitos mundos) se cuestiona la posibilidad de que realmente pudiesen existir junto al nuestro, el que nosotros habitamos, otros mundos con extensión finita.

Estos dos problemas, el de la magnitud infinita y el de la posibilidad de otros mundos, quedan yuxtapuestos físicamente en el Libro I de su obra *Acerca del Cielo*, con ello Aristóteles pretendía atacar en un sólo frente los argumentos atomistas que defendían la pluralidad de mundos en un universo infinito. Sus argumentos tratarán de defender que no sólo es imposible una pluralidad de mundos, sino que tampoco sería posible la existencia simultánea de dos mundos:

“Es forzoso que todos los mundos estén formados por los mismos cuerpos, al ser semejantes por naturaleza...”

En efecto, o bien no hay que sostener que la naturaleza de los cuerpos simples sea la misma en los diversos mundos, o bien, si así lo afirmamos, hay que hacer únicos el centro y la periferia; pero si esto es así, es imposible que exista más de un mundo”¹³².

¹²⁹ Cfr. Aristóteles, *Acerca del cielo*, I, 5, p. 63.

¹³⁰ *Ibid.*, I, 7, p. 71.

¹³¹ Aristóteles recurre a la utilización de figuras geométricas para demostrar esta imposibilidad (cfr. Aristóteles, *op. cit.*, I, 5, pp. 62.

¹³² *Ibid.*, I, 8, p. 76-77.

Los principales argumentos aristotélicos para defender la existencia de un sólo mundo están basados, bastante singularmente, en las explicaciones que ofrece para las causas de los movimientos de los cuatro elementos (cfr. S.J. Dick, 1982, p. 14). Esta explicación, conocida como la idea del movimiento natural resultó de fundamental importancia en el sistema de la Física aristotélica, y también supuso el punto de partida a través del cual criticaría a los atomistas. Para Aristóteles, estos (los atomistas), de forma expeditiva y ligera escamotearon la explicación del problema del origen del movimiento, pues el hecho de haber propuesto un movimiento eterno desde el origen del universo no hubiera debido suponer el ahorrarse una explicación en la que se señalase cuál sería la razón y el principio de dicho movimiento eterno. Además, surgiría inmediatamente la pregunta de si con la causalidad mecánica se tiene ya toda causalidad, o si por el contrario, habría que echar mano de otras causalidades para dar una verdadera explicación.

Las nociones de movimiento natural y lugar natural juegan un papel esencial en la filosofía del Estagirita cuando éste trata de resolver el problema de la pluralidad de mundos; y dentro de toda su física, éste es el punto donde mejor queda marcado el sentido exacto que él atribuye a estas dos nociones (cfr. P. Duhem, *op. cit.*, I, p. 230).

A parte de estas dos nociones fundamentales, Aristóteles se plantea si ¿hay más cielos?, es decir, ¿hay otros mundos? La conclusión a la que llega es de sobra conocida, de forma que haremos aquí una exposición sucinta de sus argumentos.

El primero de ellos vendría dado por la distinción aristotélica entre movimiento natural y movimiento violento. Si un cuerpo permanece inmóvil en un lugar, sin ninguna violencia, entonces éste es su lugar natural. Si por alguna circunstancia este cuerpo es trasladado de este lugar a otro, a través de un acto violento, el cuerpo volverá al primer lugar por naturaleza. Así, el lugar natural del fuego, por ejemplo, es el situado en la zona inmediatamente inferior al orbe de la Luna; si se llevara el fuego hasta la superficie de la tierra, ascenderá hacia su lugar natural en el instante en que cese el acto violento.

El segundo argumento dice que si existiera un mundo fuera de éste que nosotros conocemos, este mundo sólo podría estar formado por elementos idénticos a aquellos que componen el nuestro. La tierra de este otro mundo sería de la misma especie que la del nuestro; ella, en términos aristotélicos, tendría la misma forma y el mismo material, o lo que es lo mismo, tendría el mismo lugar natural. Un ejemplo esclarecedor de esta tesis es que si la tierra en nuestro mundo busca ganar el centro por naturaleza, el otro mundo tendría también por centro, el centro de nuestro mundo (cfr. *ibid.*, pp. 230-231).

La física aristotélica no deja ningún cabo suelto, y se encarga de probar que la existencia simultánea de dos mundos es un absurdo. Por ello, la ciencia moderna cuando trate de sustituir a la física aristotélica deberá demoler sucesivamente todas sus partes (cfr. *ibid.*, p. 240). La mecánica celeste aristotélica sólo tendrá contestación en el Renacimiento cuando Copérnico exhume la mecánica celeste heliocéntrica.

No es ninguna casualidad que la obra que Aristóteles dedica a los problemas cosmológicos lleve el título *Acerca del Cielo*, pues ésta será una palabra clave en la forma de entender el cosmos dentro del sistema aristotélico. Para Aristóteles esta palabra tendría tres sentidos diferentes:

1º/ Se trataría del sentido más común del término, se entendería por cielo aquella substancia última del orbe del universo, donde se dice habitualmente que reside toda divinidad, se trataría del primer cielo.

2º/ Cielo sería el cuerpo o espacio contiguo al orbe del cosmos, el que correspondería a los lugares en que se mueven la Luna, el Sol y los otros astros.

3º/ También se emplea la palabra cielo en un tercer sentido: para designar al cuerpo que envuelve el orbe, y que además lo contiene, sería el Cosmos y los cielos inferiores, en los que se ubican el Sol, la Luna y algunos astros.

El cielo marcará para Aristóteles la frontera a partir de la cual no podemos decir que tras ella exista nada más. El cosmos está envuelto por una última capa (o esfera) la cual albergará en su seno la totalidad de los cuerpos naturales. Por ello podemos decir que para Aristóteles no existe (ni puede existir) ningún cuerpo fuera del cielo, y que además “*ni ahora hya múltiples cielos ni los hubo ni es posible que los llegue a haber, sino que este cielo es uno, único y perfecto*” (cfr. Aristóteles, *op. cit.*, I, 9, p. 87).

3. El sistema cosmológico griego

En el intervalo que hubo entre Platón (429-384 a. C.) y Aristóteles apareció un nuevo sistema cosmológico, el cual constituyó el primer intento de aunar en un sólo plano la observación y el cálculo matemático. Con ello aparece en occidente la primera astronomía científica. En ella, la Tierra estaba situada en el centro del cosmos y el Sol, la Luna y los planetas giraban en torno a ella en esferas concéntricas cristalinas. Este sistema sería el que condujo a Hiparco (*fl.* 125 a. C.) y Ptolomeo (*fl. ca.* 140 d. C.) a realizar paradigmas más elaborados con sus ciclos y epiciclos y que satisficiera a los astrónomos hasta Copérnico (1473-1543), quien prefirió desarrollar su teoría con el Sol en el centro del sistema, siendo éste su cambio más radical y significativo. Pero en defensa de aquella primera astronomía científica hay que decir con W.C. Dampier que:

“una hipótesis falsa que alumbra el camino hacia una investigación ulterior puede ser de más utilidad para su tiempo que otra más verdadera, pero que no cuenta en su apoyo con pruebas comprobables”¹³³.

La hipótesis heliocéntrica fue defendida medio siglo después de la muerte de Aristóteles por un gran astrónomo, Aristarco de Samos¹³⁴ (*fl. ca.* 280 a. C.). Esta hipótesis planteaba que el Sol estaba fijo en el centro del sistema, y que la Tierra se movía siguiendo una circunferencia trazada alrededor del Sol, mientras la esfera de las estrellas fijas per-

¹³³ W.C. Dampier, *op. cit.*, p. 68.

¹³⁴ Aristarco fue discípulo de Estratón de Lampsaco y, aunque su obra se ha perdido, han quedado fragmentos en algunas obras de Arquímedes. De sus trabajos sólo nos ha quedado el título *Sobre los tamaños y distancias del Sol y la Luna*.

manecía inmóvil. Sin embargo, y a pesar de ser una teoría más exacta que las formuladas por los otros grandes astrónomos griegos, ésta tendría el inconveniente de que profanaba las creencias de los griegos, desplazaba el hogar del Mundo y, sobre todo, esta hipótesis pretendía que la Tierra recorriera el círculo oblicuo (la elíptica) al mismo tiempo que giraba alrededor de su eje. Estas afirmaciones eran inaceptables en este momento; tan inaceptables que consiguieron levantar las iras y las acusaciones de algunos griegos contra Aristarco (cfr. P. Duhem, *op. cit.*, I, pp. 418-423). Este parece ser el preludio de lo que acontecerá con el resurgimiento de esta hipótesis en el siglo XVI.

La definitiva cosmología griega tuvo su origen en el sistema de Filolao (*n.c.* 470 a. C.); más específicamente, en un principio afirmado por éste, que la astronomía platónica conservará celosamente y que más tarde sería reforzado por la astronomía peripatética¹³⁵. La importancia de este principio radica en que se impondrá en todas las físicas hasta los tiempos modernos. Este principio no es otro que aquél que estableció la oposición radical entre la región sublunar y la región que se extiende desde la Luna hasta los confines del Cosmos. Con esta división se consiguió que, durante casi 20 siglos, se pensara que la región supralunar estaba formada por elementos puros o, por la *quinta essentia*; siendo el lugar de los cuerpos inmutables, eternos, inengendrados, imperecederos, etc. Mientras que el mundo más próximo, el mundo sublunar, sería todo lo contrario. Los elementos serían varios y estarían mezclados entre sí, las mezclas estarían sujetas a cambios y transformaciones y, además, las características principales de los cuerpos es que serían mutables, perecederos, sumisos a la generación y a la corrupción, etc. Esta visión del mundo, tan categórica, será la que definirá la cosmología griega y medieval, y con la que tuvo que enfrentarse el Renacimiento.

La tradición griega marcará de forma definitiva el pensamiento occidental durante, al menos, cerca de 20 siglos. La huella dejada por cada escuela será, asimismo, muy diferente en cada caso y, sobre todo, habrá dificultades para disponer de todo el material desarrollado en este período, pues a lo largo de los siglos posteriores parte de él será destruido¹³⁶, y otra parte muy importante desaparecerá.

¹³⁵ No es correcto hablar del sistema de Filolao como aquél que produjo la cosmología definitiva hasta el Renacimiento, pues su sistema era heliocéntrico, hacía girar la tierra alrededor del fuego central. En Pierre Duhem encontramos un texto de Pseudo-Plutarco detallando el sistema de Filolao:

“Dice que el fuego se encontraba en medio del mundo, pues él es el hogar del Universo; en segundo lugar, vendría la Anti-Tierra; después en tercer lugar, la Tierra que nosotros habitamos y que se encuentra al lado opuesto de aquella ...” (P. Duhem, *op. cit.*, I, p. 18).

¹³⁶ Seguramente el caso más conocido sea el de la Biblioteca de Alejandría, fundada por Ptolomeo I (366?-282 a.C.), y cuyo núcleo principal pudo haber sido la biblioteca del propio Aristóteles. La Biblioteca de Alejandría albergó cerca de 400.000 obras, pero su esplendor terminaría en el año 389 cuando una horda de cristianos la arrasó.

4. El mundo de los cristianos

4.1. Primera época

El letargo del pensamiento griego dará paso al surgimiento, expansión y consolidación del mundo cristiano en Europa. Así, tenemos que, estos primeros cristianos, entran directamente en la polémica de nuestro tema, la pluralidad de mundos, y para ellos esta idea es absurda. Podemos citar a Hipólito (ca. 160-ca. 236); a Eusebio de Cesárea (ca. 265-339?), quien consideró a Platón como un Moisés y cuyas *ideas* interpretó como pensamientos divinos; a Teodoreto (390?-457) quien continuaría alguna de las obras de Eusebio de Cesárea. Pero, el representante más cualificado de la corriente cristiana que va invadiendo el territorio del pensamiento europeo sería San Agustín (354-430), (cfr. M.J. Crowe, 1986, p. 6).

Si el período griego permite estudiar los diferentes tipos de mundos que pueden darse, es decir, tener la posibilidad de conocer los infinitos mundos propugnados por los atomistas, o el mundo único defendido por Aristóteles; el nuevo período que surge con el cristianismo abortará este desarrollo generalizado de ideas dispares y mostrará que sólo es posible un mundo: el mundo de la fe. Frente a la discusión de las ideas, el estudio científico, el culto a la razón, se impondrá como argumento principal, y casi único, el fanatismo religioso. Europa quedará sumergida en un abismo durante siglos y conocerá un retroceso generalizado en todos los ámbitos culturales y científicos. Aunque, tal vez, no sea el desarrollo y expansión del movimiento religioso judeo-cristiano el origen de este mal, no cabe duda de que sí es este ambiente el peor para incitar el resurgimiento de lo griego.

Por todo ello la búsqueda de otros mundos no se centrará en el cosmos, sino en la propia Tierra, y la cuestión se trasladará a los términos siguientes: ¿Puede haber más mundos que el que conocemos? A lo que San Agustín responderá así:

“Lo que como patrañas nos cuentan que también hay antípodas, esto es, que hay hombres de la otra parte de la tierra donde el sol nace, cuando se pone respecto de nosotros, que pisan lo opuesto de nuestros pies, de ningún modo se puede creer, porque no lo afirman por haberlo aprendido por relación de alguna historia, sino que con la conjetura del discurso lo sospechan.

Porque como la tierra está suspensa dentro de la convexidad del cielo, y un mismo lugar es para el mundo el ínfimo y el medio, por eso piensan que la otra parte de la tierra que está debajo de nosotros no puede dejar de estar poblada de hombres; y no reparan que aunque se crea o se demuestre con alguna razón que el mundo es de figura circular y redonda, con todo no se sigue que también por aquella parte ha de estar desnuda la tierra de la congregación y masa de las aguas; y aunque esté desnuda y descubierta, tampoco es necesario que esté poblada de hombres, puesto que de ningún modo hace mención de esto la Escritura, que da fe y acredita las cosas pasadas que nos han referido.

Porque lo que ella nos dijo se cumple infaliblemente, y demasiado absurdo parece decir que pudieron navegar y llegar los hombres pasando el inmenso piélago del Océa-

no de esta parte a aquella, para que también los descendientes de aquel primer hombre viniesen a multiplicar el linaje humano¹³⁷.

Este texto de San Agustín resulta muy significativo, pues contiene una nueva forma de contemplar el mundo que, además, jugará un papel esencial en cualquier período posterior. De un plumazo San Agustín refuta la doctrina estoica de los mundos sucesivos y se opone a cualquier tesis que plantee la idea ya de mundos sucesivos, ya de mundos coexistentes, así como al principio de plenitud. La historia nos revelará que la impregnación en todos los órdenes socio-culturales de este carácter de religiosidad judeo-cristiana marcará poderosamente incluso al desarrollo de las teorías científicas. Podremos ver más adelante cómo el mismo período de las revoluciones científicas estará también fuertemente marcado por esta tradición¹³⁸.

4.2. Segunda época

Ya hemos visto como la posición aristotélica es muy clara y contundente respecto a la imposibilidad de que otros mundos pudieran existir, y su principal argumento está basado en el movimiento natural de los elementos. Sin embargo, la fecha de 1277 será vital para que los argumentos aristotélicos inicien su declive. En el Concilio de París, el Obispo de esta ciudad, Etienne Tempier, condenó la proposición¹³⁹ de que '*La Causa primera no pueda hacer varios mundos*', (cfr. P. Duhem, *op. cit.*, VIII, p. 7; y también S.J. Dick, *op. cit.*, p. 28 y M.J. Crowe, *op. cit.*, p. 6). Esta afirmación no hacía sino responder a las presiones existentes en esta época según las cuales sólo una afirmación así podía reforzar el poder de Dios.

Desde Duhem, parece estar bastante claro que el decreto de 1277 es el que produce el cambio entre los maestros parisinos de la época, pero entonces la cuestión a plantearse es ¿Por qué ahora, en 1277, se condena con excomunión el no creer que Dios creara una pluralidad de mundos? Recordaremos que la primera escuela cristiana calificaba de absurda la sola idea de plantearlo y, sin embargo, ahora en el siglo XIII, la Iglesia cambia su actitud y defiende la opinión contraria. La visión del mundo pasa ahora por el tamiz teológico, pero un tamiz que no inclinará la balanza de una forma contundente en la defensa de un cosmos pluralista. Pero, tanto la posición que defendió la pluralidad de mundos como la posición que la consideraba absurda, imposible e incluso, indefendible desde la Física, tenían en común que sus argumentos decían respaldar la potencia total de Dios.

¹³⁷ San Agustín, *La ciudad de Dios*, XVI, 9, pp. 368-369.

¹³⁸ Sería más correcto por nuestra parte el diferenciar lo que por un lado sería tradición, forma de pensamiento, etc., y por otro, aquella legislación férrea y severa que el poder religioso estableció para que de este modo no hubiera discrepancias con sus tesis (la de las Escrituras), aunque los científicos constataren repetidamente que éstas no eran correctas.

¹³⁹ La proposición ocupaba el número de orden 34 dentro de todas las proposiciones condenatorias en el Concilio de París.

En un lado se situarían las tesis aristotélicas, agustinianas y, ahora también, las tomistas; que sostienen que el mundo es sólo uno. Aunque para ello, autores como Miguel Escoto (ca. 1240), Guillermo de Auvernia (ca. 1180-1249) y Roger Bacon (ca. 1210-1292), recurrieran para su defensa a la imposibilidad del vacío como principal argumento y, hemos visto como Aristóteles no invocó en ningún momento este principio (cfr. P. Duhem, *op. cit.*, IX, p. 369). Santo Tomás (1225-1274) se plantea la dificultad de que no hubiera un solo mundo, sino muchos (cfr. Santo Tomás, *Suma Teológica*, p. 557) y una de sus soluciones al problema es la siguiente:

“El mundo consta de toda su materia. No es posible que exista más tierra que ésta, porque toda otra tierra sería atraída naturalmente a este centro, dondequiera que estuviese”¹⁴⁰.

La cuestión de la pluralidad de mundos pone en oposición a la física peripatética con la potencia total que el cristianismo reconoce a Dios. Para salvaguardar esta oposición Escoto, Auvernia, Bacon y Santo Tomás trataron de probar que lo que se considera una limitación del poder de Dios no era nada más que aparente, y que la imposibilidad de realizar lo que Aristóteles sostenía no era sino un síntoma de perfección divina¹⁴¹ (cfr. P. Duhem, *op. cit.*, IX, pp. 373-374).

Cuando Etienne Tempier condenó, entre otras cosas, ‘que la Causa primera no pudiera hacer varios mundos’, obligó a los maestros parisinos a cambiar la tendencia de su enseñanza sobre el problema de la pluralidad de mundos; y con ello, a que la doctrina aristotélica de la unicidad del mundo se convirtiera en una de las proposiciones que la escolástica cristiana negaría con mayor firmeza. Recordaremos que Aristóteles había establecido una estrecha relación entre su argumento contra la pluralidad de mundos y su teoría del lugar natural. Sería, pues, muy difícil que esta última teoría no se encontrara herida de muerte por el decreto en el que Etienne Tempier afirma que Dios puede crear varios mundos (cfr. *ibid.*, pp. 400-401). La defensa de la pluralidad de mundos se convierte con ello en el ‘estilete’ que irá introduciéndose entre las esferas cristalinas resquebrajándolas para que, posteriormente, fueran destruidas definitivamente.

Entre los que defendieron la existencia de otros mundos destacan: Godofredo de Fontibus (†1306); Enrique de Gante (ca. 1217-1293), también conocido como *Doctor Sollemnis*, que en su intento de defender el poder total de Dios y conceder a Aristóteles que fuera del Mundo no había ni lleno ni vacío, comenzó a fraguar su fracaso, pues la primera afir-

¹⁴⁰ Santo Tomás, *Suma Teológica*, II-III, cuestión 47, art. 3, p. 559.

¹⁴¹ Posteriormente, profesores como Jean de Jandun (†1328) y Alberto de Sajonia (ca. 1316-1390) sostuvieron también, y contra casi todos los doctores de su época que no podían existir varios mundos. Alberto de Sajonia se descolgaba parcialmente de esta afirmación; sin duda, para ponerse a cubierto de la condenación de Tempier, y admitiría la posibilidad de la coexistencia de mundos creados por Dios, aunque estos serían una contradicción continua a las leyes de la naturaleza (cfr. P. Duhem, *op. cit.*, IX, pp. 387 y 398).

mación arrastraría a la ruina a la segunda. Richard de Middleton (s. XIII), Guillermo Varon, Guillermo de Ockham (ca. 1280-1347), Robert Holkot (†1349), Juan Buridano (ca. 1295-1358), y especialmente, Nicolás Oresme (1325-1382), quien ya está muy alejado de las tesis aristotélicas y según su nueva teoría, la pesadez de la Tierra no exige ya, como en la física aristotélica, que la Tierra permanezca inmóvil en el centro del Mundo. Por otro lado, tampoco hay ahora nada que impida que cada planeta esté formado por una tierra grave, envuelta por agua, aire y fuego semejantes a los nuestros. Esta nueva doctrina permitirá comparar a la Tierra con los planetas, cosa que quedaba totalmente prohibido en la teoría peripatética.

“Así, la opinión de Oresme va a ser adoptada por todos aquellos que pondrán a la Tierra entre los planetas; será adoptada por Nicolás de Cusa primero, por Leonardo da Vinci enseguida, después por Copérnico, por Giordano Bruno que será una de sus tesis favoritas”¹⁴².

En suma, Nicolás Oresme es un defensor de la pluralidad de mundos¹⁴³ y, a partir de este problema, terminará convirtiéndose tanto en adversario de Aristóteles como en audaz innovador, que impondría los axiomas de la mecánica celeste a los de la mecánica sublunar, teoría que permanecería hasta ser sustituida por la de la gravitación universal propuesta por Newton. Con Nicolás Oresme se cierra un período, el que fue desde los siglos XIII al XIV, en los que se declaraba que Dios podía crear una pluralidad de mundos, el siglo XV constituirá un punto intermedio que dará paso a que en el siglo XVI se afirmara que Dios había creado tal pluralidad (cfr. G. McColley & H.W. Miller, 1937, p. 389).

5. El preámbulo al mundo moderno

El mundo que Nicolás de Cusa plasmaría al final de la Edad Media sería el que, junto al sistema copernicano, daría paso a la Modernidad. En Cusa encontramos el preámbulo a un nuevo mundo; un mundo que carece de circunferencia y de centro (cfr. N. de Cusa, *De Docta Ignorantia*, p. 126), pues, aunque aún no se trata de un mundo infinito, éste sí es indefinido, carente de límites entre los que pudiera estar comprendido. La visión del mundo que tiene Cusa parece ser una posible conclusión a las discusiones que en la Alta Edad Media absorbieron a los intelectuales en relación a la pluralidad de mundos. El mundo de Cusa es un mundo físico, que se contrapone a los mundos teológicos sostenidos con anterioridad a él. Y, sin embargo, el mundo del cusano está muy próximo al de la concepción de mundo universal que surgirá a lo largo del siglo XVII con Galileo, Kepler, etc.

¹⁴² P. Duhem, *op. cit.*, IX, p. 406.

¹⁴³ Véase por ejemplo: N. Oresme, *Le livre du Ciel et du Monde*, I, Caps. 16-17, fols. 26b-29a, pp. 139-140.

El telescopio de Galileo no hizo sino constatar lo que para algunos ya podía intuirse como ocurre, por ejemplo, con Nicolás de Cusa. Para él, aún

“no es cognoscible por el hombre si la región de la Tierra sea más perfecta en grado o más innoble con respecto a las regiones de las demás estrellas, que la del Sol o la de la Luna y las restantes”¹⁴⁴.

No deja de sorprendernos cada una de las afirmaciones que componen la segunda parte de la *De Docta Ignorancia* de Nicolás de Cusa. Esta segunda parte del libro, la dedicada al universo, es una clara expresión de la inminente sociedad renacentista, la cual anhela de forma incontenible la idea de un universo infinito. Aunque en el mundo de Cusa, Dios es el principio y el fin, el máximo absoluto, el infinito; al universo se le permitirá ser todo aquello que no lo contraponga con la superioridad de su creador, pero en ningún caso estará tan limitado ni será tan imperfecto como se recoge en las cosmologías antiguas y en las de la época. Es por este enfrentamiento con las cosmologías establecidas por lo que Nicolás de Cusa se anticipa a los renacentistas y anticipa la visión del mundo que tendrá que plasmar la modernidad.

6. El sistema cosmológico renacentista

A partir de 1543, con la publicación de la obra de Nicolás Copérnico (1473-1543) el *De Revolutionibus*, se introduce nuevamente en occidente la posibilidad de que el sistema planetario sea una construcción heliocéntrica y no geocéntrica, como había quedado establecido por la ciencia predominante durante casi 20 siglos. A pesar de no tratarse de un sistema novedoso, y prueba de ello son las referencias que podemos encontrar en el mismo *De Revolutionibus*¹⁴⁵, la intención de Copérnico era simplificar el ya desfasado sistema ptolemaico. La diferencia principal entre ambos sistemas es la de que, mientras el ptolemaico consistía en un conjunto de nociones bastante dispares y más o menos unidas artificialmente por los resultados obtenidos, el sistema copernicano presentaba la unificación del sistema posicional de los cuerpos celestes.

El universo copernicano es esencialmente aristotélico, pero situando al Sol en el lugar central, mientras la Tierra giraba alrededor de él. Por sí solo este cambio de sistema no resultaba ni más sencillo ni más convincente, pero la sistematización posicional permitirá desarrollar las teorías de Tycho Brahe, Kepler (especialmente sus tres leyes) y, posteriormente, haría posible la mecánica newtoniana. Desde nuestra perspectiva histórica, la obra de Copérnico representa el primer paso y el más decisivo para la revolución científica moderna. Copérnico fracasó en el intento de mantener un cosmos aristotélico.

¹⁴⁴ N. De Cusa, *op. cit.*, p. 133. Para Cusa el Sol tendría una especie de Tierra más central y una luminosidad ígnea circular, y en medio una nube ácuea y un aire más claro, del mismo modo que la Tierra tiene sus elementos (cfr. *ibid.*, p. 131).

¹⁴⁵ Véase, por ej.: N. Copérnico, 1543, pp. 9 y 10.

“Sus sucesores captaron en todo su alcance la innovación copernicana y, al obrar en consecuencia, hundieron por completo el magno edificio cosmológico erigido por Aristóteles. La idea de una tierra central e inmóvil era uno de los pocos grandes conceptos básicos sobre los que gravitaba una visión coherente y globalizadora de un determinado sistema del mundo”¹⁴⁶.

Con anterioridad a la edición del *De Revolutionibus*, Copérnico había escrito hacia 1507 uno de los documentos más importantes para la historia de la ciencia, el *Commentariolus*¹⁴⁷, en cuyo texto ya esboza un primer sistema heliocéntrico que, además, será diferente del que aparecería posteriormente en el *De Revolutionibus*. El estudio de la obra de Copérnico es fundamental a la hora de comprender el desarrollo de la pluralidad de mundos.

Hemos constatado cómo el sistema copernicano, aún sin resultar más sencillo que los anteriores, posibilita el realizar cálculos con mayor precisión. Sin embargo, el resultado obtenido parece estar bastante lejos de las intenciones del propio autor. Tanto el comienzo como el final del *Commentariolus* muestran claramente cuál era la preocupación de Copérnico. Veámoslo:

“Observo que nuestros predecesores recurrieron a un elevado número de esferas celestes a fin, sobre todo, de poder explicar el movimiento aparente de los planetas respetando el principio de uniformidad. En verdad parecía completamente absurdo que un cuerpo celeste no se moviera uniformemente a lo largo de un círculo perfecto. Pero se dieron cuenta de que mediante distintas composiciones y combinaciones de movimientos uniformes podían lograr que un cuerpo pareciera moverse hacia cualquier lugar del espacio”¹⁴⁸.

Desde el mismo comienzo queda clara la intención y los planteamientos de Copérnico. Sus premisas de trabajo no distan, prácticamente nada, de aquellas a las que posteriormente sustituyó, es decir, el punto de partida también será el de dar explicación de los movimientos aparentes de los planetas y, por supuesto, partiendo de que los movimientos celestes son circulares y uniformes. Por tanto, su objetivo es hallar un sistema que sea más sencillo que los ya planteados; o lo que es lo mismo, dar una explicación de cómo está ordenado el mundo, el sistema cosmológico, utilizando el menor número posible de círculos. Y concluye el *Commentariolus* con la sensación de haberlo conseguido:

“treinta y cuatro círculos son suficientes para explicar toda la estructura del universo y toda la danza de los planetas”¹⁴⁹.

¹⁴⁶ T.S. Kuhn, *op. cit.*, p. 123.

¹⁴⁷ Traducción castellana de Alberto Elena en: *Opúsculos sobre el movimiento de la Tierra*, 1983, pp. 25-43.

¹⁴⁸ *Ibid.*, p. 25.

¹⁴⁹ *Ibid.*, p. 43. Esta afirmación no hace sino esconder un síndrome más complejo, pues, aunque sólo se utilizan 34 círculos frente a los 80 que había utilizado Ptolomeo, la simplicidad de los sistemas ya no estará sólo en el número de círculos necesarios. En el *De Revolutionibus* no aparecerá este síndrome de los círculos.

Naturalmente, el *De Revolutionibus* menguaría esta afirmación y modificaría algunas cosas respecto a su obra de juventud.

“El mayor mérito de Copérnico radica en haber unificado la mecánica celeste de los planetas inferiores haciendo ver que las elongaciones de aquellos y las retrogradaciones de éstos tenían una única causa: el movimiento de la Tierra”¹⁵⁰.

Copérnico enseñó a los hombres a mirar el mundo de manera diferente. El mundo que hay que mirar ahora posee una Tierra situada en su lugar ínfimo, un planeta más entre los planetas. Aunque el cambio no significa, en principio, que el hombre ha sido destrozado del pedestal que ocupaba en el centro de la creación, se comienza a contemplar esta posibilidad. En suma, el sistema copernicano echa por tierra al ptolemaico y, sobre todo, la nueva astronomía afectará tanto a la mentalidad como a las creencias humanas en los diferentes órdenes. La obra del astrónomo alteraba las mismas bases conceptuales bajo las que se había erigido. Pero en este período los conceptos astronómicos habían pasado a formar parte de lo que Kuhn llama ‘fibras de un tejido mucho más complejo y vasto que la propia astronomía’ (cfr. T.S. Kuhn, 1957, p. 115). En esta situación no es de extrañar que se produjera una mutua implicación entre los principios físicos y los religiosos. Ciencia y religión están caminando peligrosamente juntas, y su divorcio parece próximo tras el impulso que recibe la Física, mientras la Religión permanece unida a un pasado reconvertido para sí en dogmas de fe. La dicotomía entre mundo sublunar y mundo supralunar conoce aquí su crisis definitiva.

Copérnico y su obra constituirán la pieza clave para la búsqueda de nuevos mundos¹⁵¹. A partir de él será necesaria una explicación diferente en la localización de los mundos, pues la nueva representación del espacio universal abrirá sus barreras y extenderá sus límites más allá de lo que jamás se había llegado a suponer. La preconizada infinitud del mundo realizada a las puertas del Renacimiento, junto a la explosión necesaria que realiza el sistema heliocéntrico para posibilitar el movimiento, tanto el de la Tierra como el de los demás astros, llevará inevitablemente al deseo de ver el universo lleno de mundos semejantes al nuestro.

Así, el sistema copernicano dinamizará la posibilidad de extender el universo hasta el infinito y que este universo pueda contener infinitos mundos, todos ellos coexistentes en un mismo período de tiempo, pero también podremos ver algunas tesis¹⁵² que han planteado una coexistencia, pero considerando que eran posibles los mundos sucesivos. Para ellos ocurriría que, al igual que en la Tierra podemos conocer la sucesión de vida-muerte-

¹⁵⁰ J. Vernet, *op. cit.*, p.89.

¹⁵¹ Un siglo después de la muerte de Copérnico el marco de referencia que proporcionaban las esferas cristalinas dio paso a un universo en el que las estrellas se hallaban diseminadas en un espacio infinito, pasando a ser cada una de ellas un sol con su propio sistema planetario (cfr. T.S. Kuhn, *op. cit.*, p. 299).

¹⁵² I. Kant, por ejemplo será un claro exponente de la defensa de esta nueva postura (cfr. I. Kant, *op. cit.*, p. 115).

vida a nuestro alrededor, en la naturaleza cósmica tendría que darse un proceso similar. Los planetas irían desarrollándose a lo largo de un período de tiempo, y por ello la aparición de vida en cada planeta (si es que el planeta llega a reunir las condiciones necesarias y suficientes para la vida) ocurrirá en un momento diferente, por ello podemos considerar esta postura como una defensa de la tesis de mundos sucesivos en el tiempo y coexistentes en el espacio.

Uno de los acontecimientos más trascendentales que dio lugar a la destrucción de las esferas cristalinas que conformaban el cosmos tradicional fue la observación de cometas (compuestos, entre otros elementos, por largas cabelleras de fuego) más allá de la esfera de la Luna. Ello significaba que la división entre el mundo sublunar y el mundo supralunar no era tan exacta¹⁵³. El cosmos resultaba repetidamente violado en la región homogénea y perfecta, uno de los elementos del mundo sublunar se adentraba en el cosmos y, además, sin destruir las esferas. Para los astrónomos esto no podía pasar inadvertido y realizaron grandes esfuerzos para determinar el alcance y las circunstancias de estos hechos. En 1695, Halley, constató que el cometa observado por él en 1682 obedecía a las leyes de la gravedad, y que por ello volvía periódicamente, que éste era el mismo cometa que aparece en el tapiz de Bayeux, y que siempre se había asociado con fenómenos portentosos y con el anuncio de cataclismos.

A lo largo del siglo XVII son innumerables las obras que aparecen y cuyo tema principal está constituido por los viajes cósmicos. Estos viajes tratan de poner de relieve que los planetas existentes en nuestras proximidades son mundos semejantes al nuestro. El triunfo del copernicanismo ha lanzado a los escritores a contemplar un universo regido por los mismos principios y por circunstancias similares, haciendo triunfar la tesis de mundos coexistentes en el tiempo y en el espacio.

Otra de las consecuencias explícitas del heliocentrismo es que si la Tierra ha sido creada para la existencia, servicio y contemplación del hombre, ¿por qué todos los demás planetas no iban a ser creados para el mismo uso? (cfr. R. Bentley, 1693, p. 358). Se comienza a contemplar el universo de manera funcional, pues en él no debe haber nada ocioso y, mientras algunas cosas sí parecen hechas para el hombre, para su mundo¹⁵⁴, otras deben tener una función para el mundo del entorno en el que están situadas. Así comienza a con-

¹⁵³ La región supralunar iba perdiendo consistencia poco a poco. Ya en 1572 los astrónomos pudieron observar como un nuevo cuerpo celeste aparecía en la constelación de Casiopea. Cuando fue observado por primera vez tenía una luz intensa, pero a lo largo de los dieciocho meses que pudo ser observado fue empalideciendo de forma progresiva, desapareciendo en 1574. Semejante fenómeno hizo que los astrónomos cuestionaran las bases sobre las que estaba asentada la cosmología. Los cielos inmutables habían empezado a ser vistos con una mayor proximidad con relación a los fenómenos terrestres (cfr. T.S. Kuhn, *op. cit.*, p. 270).

¹⁵⁴ R. Bentley sostenía que los cuerpos mundanos estaban para el servicio del hombre, para su beneficio. Como ejemplo de ello decía que la Estrella Polar estaba para utilizarla en la navegación, y que la Luna estaba para subir y bajar las mareas. Es esencial que cada estrella, cada planeta, estén destinados para el uso de su propio mundo.

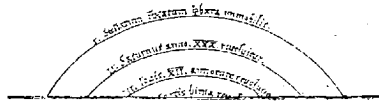
templarse el firmamento y se supone que cada estrella debe ser semejante a nuestro Sol, teniendo cada una de ellas planetas alrededor suyo; aunque la prudencia siempre ha invitado a decir que podemos suponerlo, pues por la gran distancia existente hasta ellas no han podido visualizarse, pero es una suposición razonable que bien puede ser admitida (cfr. *ibid.*, p. 326).

7. El copernicanismo llevado hasta el infinito

En 1576 Thomas Digges se encargó de realizar una reimpresión de la obra *Prognostication Everlasting*, escrita por su padre Leonard Digges en 1553. En esta reimpresión Thomas Digges añadió un pequeño texto, *A Perfit Description of the Caelestiall Orbes*, consistente en una traducción bastante libre realizada al inglés del primer libro del *De Revolutionibus* de Copérnico. Digges se convierte con este trabajo en el primer copernicano que va más allá de lo que lo hizo el propio Copérnico; pues el mundo cerrado en el que aún estaba inmerso el cosmos heliocentrista de Copérnico se convierte con Digges en un mundo abierto. Las novedades más importantes presentadas en este texto serán: en primer lugar, la descripción que realiza de la esfera de Saturno; y, en segundo lugar, la sustitución del diagrama del mundo de Copérnico por otro en el que las estrellas se distribuyen tanto por encima como por debajo de la línea que representa la última esfera del mundo (cfr. A. Koyré, 1957, p. 38).

Sin embargo,

“Thomas Digges coloca sus estrellas en un cielo teológico y no en un firmamento astronómico. De hecho, no nos hallamos muy alejados de la concepción de Palingenius, a quien Digges conoce y cita, y quizá estemos más cerca de él que de Copérnico. ... Thomas Digges mantiene la separación entre nuestro mundo -el mundo del Sol y los planetas- y la esfera celeste, la morada de Dios, los ángeles celestiales y los santos”¹⁵⁵.



¹⁵⁵ A. Koyré, *op. cit.*, p. 40.

Digges recibe su inspiración directamente del *Zodiacus Vitae* de Marcellus Stellatus Palingenius, escritor del siglo XVI, para quien los historiadores modernos han reclamado el honor de haber afirmado la infinitud del universo. Pero siguiendo a Koyré, diremos también que el mundo de Palingenius es un reflejo de conversión de la cosmología griega (neoplatónica) a través del cristianismo, manteniendo la oposición clásica entre las regiones sublunar y supralunar (cfr. *ibid.*, pp. 26-27). Como consecuencia de esta cosmología del *Zodiacus Vitae* de Palingenius, Koyré ha manifestado de forma lacónica que éste (Palingenius)

“afirma la infinitud del cielo de Dios y no del mundo de Dios”¹⁵⁶,

tal y como posteriormente ha sido recogido por Digges como hemos visto.

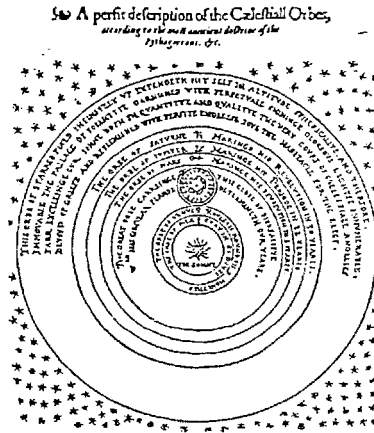


Diagrama del universo infinito copernicano de Thomas Digges. (De A Perfit Description of the Caelestiall Orbes, 1576.)

Por ello, preferimos apoyar las tesis de historiadores clásicos como Alexandre Koyré¹⁵⁷ y Arthur O. Lovejoy¹⁵⁸ cuando sostienen que fue Giordano Bruno el principal responsable de la cosmología que dominó los dos siglos siguientes, frente al hecho constatado de que la obra de Digges es cronológicamente anterior. Pero pensamos que mientras Digges sigue manteniendo la idea de un cosmos para engrandecer el poder de Dios, Bruno nos presenta un universo efectivamente infinito, en el que las estrellas fijas serían otros tantos soles que conformarían, cada uno de ellos, su propio sistema planetario semejante al nuestro. Por ello, a pesar que historiadores como A. Elena defiendan la primacía de Digges frente a la de Bruno (cfr., p. ej., *Introducción a la obra Opúsculos sobre el movimiento*

¹⁵⁶ *Ibid.*, p. 30.

¹⁵⁷ *Ibidem.*

¹⁵⁸ A.O. Lovejoy, *op. cit.*, p. 146.

de la Tierra, pp. 12-13), diremos que ha sido la nueva visión del mundo planteada por Bruno (aunque su contribución desde el punto de vista estrictamente científico es nula) la que ha ofrecido el esquema conceptual desde el cual la nueva ciencia ha contemplado el universo.

Una prueba más que presenta a Bruno como el artífice de la nueva visión del cosmos es que, en este nuevo universo heliocentrista, Bruno declara la homogeneidad de todos sus puntos. En contra de la cosmología griega, principalmente aristotélica, el universo bruniano destruye las jerarquías que habían imperado en el estudio del cosmos. A partir de ahora el universo se contemplará como un continuo espacial, sin límites, sin barreras, descentralizado, infinito en su extensión e infinitamente poblado. Con Bruno los nuevos mundos espaciales serán mundos coexistentes, tanto en el marco del espacio universal como en el tiempo de su existencia. Bruno pone en boca de Elpino, personaje de su obra *Del infinito: el universo y los mundos*, una afirmación que no puede negarse:

“a saber: que en el espacio infinito o bien podrían existir infinitos mundos semejantes a éste o bien que este universo extienda su capacidad y comprensión de muchos cuerpos como son éstos a los que llamamos astros, y también que (sean estos mundos semejantes o diferentes) la existencia no convendría menos a uno que al otro”¹⁵⁹.

El primero de los lugares al que Bruno acude, y al que ve como si fuera otra Tierra es la Luna, pues ella

“no es más cielo para nosotros que nosotros para la Luna”¹⁶⁰.

En esta ocasión Bruno ha continuado con una larga tradición, según la cual todos los planetas y estrellas serían semejantes y estarían constituidos por los mismos elementos y cuyas diferencias se manifestarían por la diferencia de su magnitud (cfr. G. Bruno, *La cena*, p. 122).

“Hay, por tanto, soles innumerables y tierras infinitas que giran por igual en torno a aquellos soles, tal y como vemos a estas siete girar en torno a este sol cercano a nosotros”¹⁶¹.

Y, además, Bruno no descarta que pueda haber otros planetas alrededor de nuestro Sol que aún no hayamos visto¹⁶², del mismo modo que no podemos ver muchas estrellas

¹⁵⁹ G. Bruno, *Del infinito*, p. 113.

¹⁶⁰ G. Bruno, *La cena*, p. 71.

¹⁶¹ G. Bruno, *Del infinito*, p. 164.

¹⁶² Bruno estaba en lo cierto y en los siglos siguientes fueron descubiertos nuevos planetas en nuestro sistema solar: en 1781 Herschel descubrió Urano; en 1846 Leverrier infirió matemáticamente la existencia de Neptuno, y en 1930, en el observatorio de Flagstaff, se observó por vez primera a Plutón.

por su diminuto tamaño (su gran distancia), así como a los planetas que orbitan alrededor de ellas. Todos ellos conformarían un universo con una infinitud de mundos, mundos que, además, serían semejantes entre sí, prácticamente en todo.

8. El pluralismo en el siglo XVII

A lo largo del siglo XVII es posible constatar la idea generalizada de que nuestro planeta, la Tierra, no es el centro del mundo ni tampoco es el único planeta girando alrededor de una estrella. La nueva visión del cosmos invita a científicos, filósofos, etc., a imaginar que aquellas que hasta ahora eran estrellas fijas deben ser otros soles y, cada uno de ellos debe formar un mundo semejante al nuestro. En el siglo XVII, como hoy a las puertas del siglo XXI, la visión del universo se realiza más de forma intuitiva que constatable, pues ni entonces era posible demostrar que aquellas estrellas no eran fijas, y menos que tenían planetas orbitando alrededor suyo ni hoy nos es posible aún demostrar la existencia de esos miles de millones de estrellas que hay, o debe de haber, más allá de las que nos es posible conocer. Pero, tanto entonces como hoy, parece innegable la posibilidad de su existencia. Esta línea filosófico-científica fue perfectamente interpretada y seguida por Pierre Borel, para quien la ciencia disponía de la necesaria autoridad para forzar el camino de las creencias, haciendo cambiar con los hechos la visión del mundo (cfr. M.R. Carré, 1974, pp. 327-330). Es en esta época, a mediados del siglo XVII, cuando una sociedad situada entre dos mundos ve la necesidad de decantarse por aquella interpretación que resulta más plausible, y es en ese momento cuando la ciencia, en este caso la Astronomía, comienza a disponer de un papel privilegiado tanto entre la sociedad científica como entre la religiosa.

Pero antes de disponer de privilegio alguno tuvieron que soportar la cerrazón que se oponía a los hechos constatados por la visión del telescopio. A principios del siglo XVII, Galileo descubría lo que la tradición, que podríamos llamar de los '*tres nicolas*' (Oresme, Cusa y Copérnico) había intuido, que el mundo aristotélico llegaba a sus últimos días. Nicolás Oresme y Nicolás de Cusa supusieron la ruptura con la filosofía peripatética y relanzaron la búsqueda de otros mundos semejantes en todo al nuestro; mientras que la cosmología copernicana suministraba a Galileo las hipótesis interpretativas de los datos observados a través del telescopio.

“La superficie de la Luna y de los demás cuerpos celestes no es de hecho lisa, uniforme y de esfericidad exactísima, tal y como ha enseñado de ésta y de otros cuerpos celestes una numerosa cohorte de filósofos, sino que, por el contrario, es desigual, escabrosa y llena de cavidades y prominencias, no de otro modo que la propia faz de la Tierra”¹⁶³.

La semejanza entre la Luna y la Tierra es el primer argumento sólido, constatado, que derrumba por sí mismo todos los principios de la cosmovisión en la filoso-

¹⁶³ Galileo, *El mensaje*, pp. 41-42.

fía clásica. Sin embargo, Aristóteles aún es la referencia en todos los ambientes científicos, y por extensión, de los religiosos. Ello supondrá el inicio de un conflicto que, iniciado con los filósofos escolásticos, degenerará en un conflicto con los teólogos. Pero las pruebas de Galileo estaban ahí, a disposición de quienes quisieran comprobarlas, y muchos fueron los que vieron, pero también muchos los que se negaron a mirar. Galileo acertó al enviar a Kepler (cfr. Kepler, *El mensajero sideral*, nota 2, p. 96) un ejemplar de su *Sidereus Nuncius* y, con ello provocar la respuesta entusiasta y fantástica de éste, aunque el propio Galileo no quería llegar tan lejos, pues él era un pragmático y no un soñador como Kepler. Éste comprendió inmediatamente el alcance de los descubrimientos galileanos, que producían los nuevos mundos. Todos aquellos mundos físicos que se había supuesto que podían existir toman solidez dentro del sistema conocido. Ahora cada planeta constituye un mundo completo, con sus elementos, sus habitantes, y el Universo comprende la pluralidad de los mundos.

Ya hemos dicho que desde mediados del siglo XVII surge la especulación sin freno respecto a que la Luna sea un mundo igual al nuestro. Las observaciones de Galileo abrieron las puertas del universo, unas puertas que siempre habían estado cerradas a la condición humana, pero que la penetrante mirada del telescopio adivinó que era un lugar humano, terreo. Por ello no debe extrañarnos que aflore junto a las investigaciones científicas una literatura apasionada, ficticia, que hará resurgir al de Samosata, viendo en cada astro un mundo completamente semejante al nuestro y, a su vez, con grandes diferencias. También habíamos dicho que Nicolás de Cusa era el preámbulo de la modernidad, él había traspasado el umbral del cosmos cerrado y se adentró en el universo ilimitado. Un universo que carecía de límites por todas partes y en el que todos los astros eran semejantes, o como él hubiera dicho, todas las estrellas eran mundos y todos ellos estaban, como no, habitados. La importancia de Cusa en este período parece resultar evidente, es su filosofía del universo, su cosmología, la que resulta vencedora y terminará imponiéndose.

Una vez que el telescopio de Galileo hubo disipado la concepción griega y medieval de que los cuerpos celestes fueran de naturaleza divina, el hecho más relevante y fundamental que se dio en estos cielos fue establecer la validez de la mecánica terrestre en el espacio celeste y la eliminación de los dogmas filosóficos innecesarios en la estructura de las ciencias naturales.

La magnitud del mundo planetario ha convertido a la Tierra en un insignificante grano de arena dentro del gran océano cósmico. Las estrellas fijas son, cada una de ellas, centros de sistemas similares al nuestro; en los que todo es del tamaño y posee el orden que podemos contemplar en nuestro sistema (cfr. I. Kant, *op. cit.*, p. 45). La observación del cosmos comienza a producir sorpresas inenarrables; se van descubriendo innumerables sistemas que constituyen una unidad dentro de un número mucho mayor que a todas luces se nos escapa, pero que en realidad sólo constituye, a su vez, otra cifra relativamente pequeña dentro del conjunto de cifras que somos capaces de imaginar (cfr. *ibid.*, p. 56).

VI. LOS MUNDOS HABITADOS

1. Introducción

Venimos utilizando la expresión '*pluralidad de mundos*' en relación a diferentes conceptos filosóficos así como a las distintas doctrinas o teorías científicas dentro de las cuales ha constituido por sí mismo un tema muy importante para la discusión y el estudio. Pero hemos podido ver cómo esta expresión no tiene el mismo significado en cada período histórico y, dentro de cada período, en cada escuela filosófica o científica. Sin embargo, en todo momento ha estado latente, tanto entre los partidarios de la mera posibilidad como de la existencia efectiva de una pluralidad o infinitud de mundos, la idea de que estos otros mundos fueran mundos habitados.

Según Steven J. Dick, cuando utilizamos el término pluralidad de mundos para hacer referencia a las teorías que fueron germinadas en Grecia y que conocieron su eclosión a partir de la revolución científica, estamos haciendo referencia al mismo concepto que cuando hablamos hoy de vida extraterrestre. Pero esta terminología diferente encuentra una explicación sencilla en el hecho de que en la tradición occidental, concretamente en su cuna, en Grecia, la preocupación principal no era la posible existencia de otra Tierra semejante a la nuestra entre los cuerpos celestes, sino que esta preocupación consistía en sostener o no la idea de que el cosmos (*Kosmoi*) fuera plural.

A primera vista, puede parecer secundaria la preocupación por la posible existencia de seres en otros planetas, pero se dan varias circunstancias que hacen plantear la discusión en otros términos. A la pregunta de si existe vida en otros lugares hay que anteponerle la de si puede haber otros lugares¹⁶⁴. La preocupación de este período está marcada por la determinación de las condiciones físicas que condicionan nuestro sistema. Aristotelismo puede ser el término que tengamos que utilizar para comprender el gran obstáculo que en el pensamiento griego (y, por supuesto, también en el posterior) impidió el desarrollo normal de teorías que defendieran la pluralidad de mundos. Posteriormente, con los primeros filósofos cristianos, la situación permaneció inamovible; la cuestión no era asimilable dentro de la cosmología cristiana en esta primera época. Pero aquella idea germinal, desarrollada por los griegos, quedó definitivamente implantada y consolidada en los siglos XVII y XVIII, cuando se produjo la combinación del método experimental y la matemática, e irónicamente triunfó la tesis de vida extraterrestre.

¹⁶⁴ Hasta los siglos XIX y XX cuando se habla de vida en otros lugares, suele entenderse vida inteligente y sólo a partir de estos siglos se comienza a plantear la posibilidad de formas de vida más simples.

Una de las cuestiones primordiales que comienza a tenerse en cuenta una vez asumida la pluralidad de mundos es, como dirá Laplace: “*las condiciones de vida que deben tenerse en cada planeta y en cada satélite*” (cfr. Laplace, 1796, cap. VI). Los pensadores del siglo XVII y XVIII comprenden que nuestra situación dentro del sistema solar es verdaderamente privilegiada. La temperatura que goza la Tierra le permite la habitabilidad del hombre, así como de plantas y animales. Sin embargo, no les pasa inadvertido que no todas las especies requieren la misma humedad ni la misma temperatura. Ello plantea una incógnita bastante compleja a la hora de admitir la vida en los otros planetas. Richard Bentley ofrece una salida digna a esta cuestión: si bien es verdad que la luz del Sol es necesaria para la vida sobre un planeta, pues de ella se benefician las plantas y animales, así como también es necesaria el agua por las mismas razones, todos los planetas no tienen por qué contener el mismo tipo de pobladores, hombres, plantas y animales; cada planeta tendría una textura, densidad y forma diferentes, preparadas para las bajas o altas temperaturas, según cada caso. Pero lo que después no puede ocurrir es intentar trasladar una forma de vida ya establecida en un planeta a otro en una órbita distinta, pues se congelaría o se consumirían en un instante (cfr. R. Bentley, 1693, p. 367). Esta sensatez mostrada por Bentley no siempre fue tenida en cuenta y, así recordamos como Nicolás de Cusa y también Giordano Bruno, sostenían que el Sol estaba tan habitado como el resto de los planetas, aunque para ellos estos serían estrellas como el propio Sol.

Tal vez puede parecer normal, en cierto sentido, el haber mencionado tanto a Cusa como a Bruno, entre los pensadores que han sostenido la habitabilidad del Sol. Sin embargo, no son, ni de lejos, los únicos; mencionemos a algunos otros que son de esta misma opinión: William Herschel y su hijo John Herschel, y también

“el inglés Knight, en un libro donde él ha explicado todos los fenómenos de la naturaleza por la atracción y la repulsión; el doctor Elliot, que su actitud en un debate de una reunión de la corte, por haber pretendido que el Sol estaba habitado, se ganó el título de loco; ... Bode, el astrónomo alemán, que redactó una memoria sobre la felicidad de los habitantes del Sol; y muchos astrónomos de nuestro siglo [el XIX], en nombre de los cuales citaremos a Humboldt y a Arago, que creían, es verdad, en esta habitabilidad, y adoptaron la teoría de que la constitución física solar parecía permitir la habitación”¹⁶⁵.

Todos los astrónomos mencionados sostenían, no sólo la habitabilidad del Sol, sino, sobre todo, que las condiciones de habitabilidad de la Tierra no eran excepcionales en ningún sentido. Su situación no era catalogada de privilegiada, por ello sostenían que todos los planetas eran tan habitables como la propia Tierra.

“El principio capital, la ley que domina toda manifestación viviente, es que los seres están conformados cada uno según su residencia, y que alrededor de ellos todo se encuentra en armonía con su organización, sus necesidades y su especie de vida”¹⁶⁶.

¹⁶⁵ C. Flammarion, 1869 (14ª ed.), p. 86.

¹⁶⁶ *Ibid.*, p. 123.

Por tanto, ni la diversidad de climas, de distancias, ni de alturas o profundidades son obstáculos para la difusión de los seres vivos y, aunque los grandes organismos no pudieran existir en determinadas condiciones, reinaría en ellos una vida infinitamente pequeña, casi invisible, pero incesante; es el preludio de la búsqueda del origen de la vida, de cualquier rastro animal o vegetal, o incluso de algo indeterminado aún en su formación, pero que sea un organismo con vida, en el sentido que nosotros podemos entender por vivo. Esta incesante búsqueda, hoy más abierta que nunca, es lo que ha llevado a los filósofos a intentar establecer el espectáculo de la naturaleza de los habitantes de otros mundos, ellos están tentados de encontrar el modo de existencia, el grado de civilización y también de conocer el tamaño de estos seres desconocidos. Jenófanes tenía razón al decir que el antropomorfismo era inherente a nuestra constitución mental, y sin darnos cuenta creamos todo a nuestra imagen y semejanza (cfr. C. Flammarion, *op. cit.*, p. 241).

2. La habitabilidad de las almas

Entre los Vedas se profesaba la doctrina de la pluralidad con la permanencia de las almas humanas en los astros, sustituyendo a la reencarnación terrestre. Esta antiquísima doctrina ligaba religión y astronomía. Con ello se daba un paso gigantesco en apoyo de aquellos que han pretendido establecer que los otros mundos son, más que un objetivo físico, un objetivo de justicia en el orden moral. La moral al igual que las matemáticas o la lógica, estaría fundamentada en principios absolutos. Sería una ciencia más, con sus propios axiomas, válidos para todos los rincones del espacio celeste. Sin embargo, los habitantes de estos astros que giran próximos a la Tierra proceden de ella, esos seres desconocidos serían hombres, y esos hombres pertenecerían a nuestra humanidad (cfr. *ibid.*, p. 257).

Esto no es sino una macabra visión dantiana del universo, que mantiene el hermetismo característico del aristotelismo, envilecido por una religión que ha pretendido dominar el universo a través de explicaciones, no ya oscuras, sino negras, pues su desconocimiento es tan descomunal que sus pretensiones resultan grotescas dentro de un mundo tan armonioso. Querer entremezclar astronomía y metafísica sin distinguir cuando se está hablando de una o de otra resulta en extremo peligroso para el propio equilibrio individual.

No han sido sólo los hombres próximos a las religiones cristianas dominantes en Europa, católica y protestante, los que han poblado de almas los mundos que pueblan el universo. Un ejemplo más nos viene dado por un grupo religioso más moderno: los mormones. Las revelaciones recibidas por el fundador de esta Iglesia de Jesucristo de los Santos de los últimos días, Joseph Fielding Smith, establecían la pluralidad de mundos como algo propio de la Creación. Así, encontramos por ejemplo en el *Libro de los Mormones* los siguientes versículos:

“versículo 29. Y vio muchas tierras; y cada tierra se llamaba mundo, y había habitantes sobre la faz de ellos”.

“versículo 33. Y he creado incontables mundos, y también los he creado para mi propio fin; y por medio de mi Hijo, que es mi Unigénito, los he creado”.

“versículo 35. Pero sólo te doy un relato de estas tierras y sus habitantes. Porque he aquí, hay muchos mundos que por la palabra de mi ser han dejado de ser. Y hay muchos

que hoy existen, y son incontables para el hombre, pero para mí todas las cosas están contadas, porque son mías y las conozco”.

“versículo 37. Y Dios el Señor habló a Moisés, diciendo: los cielos son muchos, y son innumerables para el hombre, pero para mí están contados, porque son míos”.

“versículo 38. Y así como dejará de existir una tierra con sus cielos, así aparecerá otra; y no tienen fin mis obras, ni tampoco mis palabras”¹⁶⁷.

Sin embargo, esta manifiesta defensa de la pluralidad de mundos habitados, no es sino una manera de exaltar la potencia total de Dios, así como su absoluto control sobre aquello que tiene que escapar al conocimiento humano. Es como si debiera bastar con la revelación, sin que hubiera una necesidad de buscar las respuestas a aquellas preguntas que pudiéramos hacernos: ¿Dónde están esos otros mundos?, ¿quiénes los habitan?, ¿podremos conocerlos?, etc. Habría cientos de preguntas que se podrían responder rele-yendo las revelaciones. Tal vez esta búsqueda no resulte necesaria para quienes dicen saber que:

“La vida no se originó aquí. El hombre no comenzó a existir aquí por vez primera. El hombre es eterno: que siempre ha existido y que toda vida que hay sobre esta tierra ha venido de alguna otra parte. Tal vez no podamos comprender todo esto ahora, pero vendrá el tiempo ... cuando todas las cosas serán dadas a conocer y tendremos la plenitud de conocimiento”¹⁶⁸.

Parece que nos situamos justamente en la posición inversa de nuestro tan citado Nicolás de Cusa. Mientras que para unos todo será revelado y podrá alcanzarse la plenitud del conocimiento, para otros el conocimiento absoluto y total está en la divinidad; al hombre sólo le queda adquirir pequeños datos que le harán salir de su ignorancia, pero será consciente de que aún no lo sabe todo. La habitabilidad del cielo de Dios parece estar emparejada con el conocimiento pleno, también del cielo de Dios. Esto nos hace recordar unas palabras de Kuhn, cuando dice que:

“dentro del universo infinito y poblado por innumerables mundos de los científicos y filósofos del siglo XVII, las ubicaciones del paraíso en el cielo y del infierno bajo la corteza terrestre se convirtieron en simples metáforas, eco moribundo de un simbolismo que había tenido una significación geográfica muy concreta en épocas pretéritas”¹⁶⁹.

Los ecos, tendríamos que decirle a Kuhn, parecen resurgir cada vez que nos topamos con una cerrazón absoluta al conocimiento de la naturaleza a través de los medios técnicos y científicos que poseemos y poseerán las generaciones posteriores.

¹⁶⁷ *Libro de los Mormones*, el Libro de Moisés, cap. I, p. 4.

¹⁶⁸ B.R. McConkie, 1978, p. 70.

¹⁶⁹ T.S. Kuhn, *op. cit.*, p. 334.

3.El argumento (manido) de la habitabilidad

Michael J. Crowe en su magnífico libro, titulado *The Extraterrestrial Life Debate 1750-1900* sitúa las raíces del debate de la pluralidad de mundos en Epicuro, en su *Carta a Herodoto*, en la que entre otras cuestiones aborda el problema de los mundos. En esta carta encontramos la siguiente manifestación:

“Hay infinitos mundos, sean semejantes o desemejantes; pues siendo los átomos infinitos, como poco ha demostramos, son también llevados remotísimamente. Ni los átomos (de los cuales se hizo o se pudo hacer el mundo) quedaron todos sumidos en un mundo ni en infinitos (mundos); ni semejantes a éste, ni desemejantes. Así, no hay cosa que impida la infinidad de mundos”¹⁷⁰.

A pesar de que el debate se estableció entre epicúreos y aristotélicos, otras escuelas entraron en él: los pitagóricos, para quienes la Luna era similar a la Tierra, y sus animales y plantas superiores a los nuestros; Plutarco, quien también especuló con la posibilidad de que hubiera vida en la Luna; Luciano de Samosata, que escribió sobre un viaje imaginario a la Luna; Cicerón, que también creyó que la Luna podía estar habitada, aunque le parecía absurda la idea de mundos coexistentes (cfr. M.J. Crowe, *op. cit.*, p. 5).

Al tratar de los posibles mundos habitados ocurre, a veces, que hay autores que terminan no distinguiendo si lo que escriben son quimeras o son argumentos plenos de razón arropados por una desbordada fantasía. Lebret, amigo de Cyrano de Bergerac, al encargarse de la edición del libro de éste, *El otro mundo o los Estados e Imperios de la Luna*¹⁷¹, en la *Introducción*¹⁷² trata de defender a su amigo utilizando el argumento más manido existente para ello:

“entre muchos hombres antepasados y modernos ha habido algunos que pensaron que la Luna era una tierra habitable y otros que pensaban que realmente estaba habitada”¹⁷³.

No debe de haber sido al propio Lebret a quien se le ocurriera utilizar tan socorrido argumento. El propio Cyrano, al comienzo del libro, dice que:

“Pitágoras, Epicuro, Demócrito y, ya en nuestra época, Copérnico¹⁷⁴ y Kepler eran de esta opinión”.

¹⁷⁰ Biógrafos Griegos, Diógenes Laercio, *Vidas, Opiniones y Sentencias de los filósofos más ilustres*, pp. 1362-1363.

¹⁷¹ La primera edición completa, llevada a cabo por Lebret, apareció en 1657; posteriormente, en 1662, apareció una edición mutilada.

¹⁷² Esta introducción puede encontrarse, por ejemplo, en la edición castellana de Calpe de 1924.

¹⁷³ Lebret, *Introducción a El otro mundo*, de Cyrano de Bergerac, p. 13.

¹⁷⁴ Es de sobra conocido que Copérnico no sostuvo nunca esta afirmación. Copérnico mantenía la opinión de la tradición aristotélica respecto al éter celeste y los cuatro elementos sublunares, es decir, que no podía hablar de otros mundos habitados como la tierra, a no ser que fueran sus habitantes seres etéreos.

“que la Luna es un mundo como el nuestro al que éste sirve de Luna”¹⁷⁵.

Posiblemente, en base a esta idea expuesta por el propio Cyrano, Lebret menciona a Heráclito, que sostenía que la Luna era una tierra envuelta en brumas; a Jenofonte, que pensaba que estaba habitada; a Anaxágoras¹⁷⁶, que decía de ella que tenía colinas, valles, selvas, ríos y mares; al padre Mersenne, que había observado agua en la Luna y dudaba si estaría habitada o no, y además, creía que en la Luna tendrían la misma duda respecto a la Tierra. Y, así, continúa mencionando a diferentes personajes que han defendido esta posibilidad. Toda esta argumentación es utilizada por Lebret para

“demostrar cuán acreedor de alabanzas es Cyrano de Bergerac, pues, ha tratado graciosamente una quimera que aquéllos habían considerado demasiado seriamente”¹⁷⁷.

Más recientemente, encontramos quien justifica el dedicarse a este tema en base a los nombres famosos de la Historia de la Ciencia que pueden encontrarse, y que han dado su opinión en relación a la pluralidad de mundos o a la habitabilidad de estos mundos. Steven J. Dick cita a Demócrito, Epicuro, Lucrecio, Aristóteles, Tomás de Aquino, Ockham, Oresme, Kepler, Wilkins, Fontenelle, Huygens y Kant (cfr. S.J. Dick. 1982, pp. 3-4). Todos ellos pensadores de gran reputación que avalan con su nombre el que este tema sea realmente un problema de la condición humana. El ser humano en su búsqueda de horizontes desconocidos se adentró, en primer lugar, en las tierras próximas que desconocía, pero allí seguía habiendo nuevos horizontes que descubrir. Sin embargo, en estos viajes, había siempre algo común: los cielos. Este horizonte, situado a mayor distancia que cualquier otro, fue mostrándose poco a poco más próximo y familiar. Fueron descubriéndose sus secretos, hoy seguimos escrutando en busca de agua, de plantas, de animales, en suma, de vida. Por ello, no ha de extrañar que pensadores de gran renombre se hayan dedicado a la elucubración de la existencia de otros mundos. El desarrollo y el avance científico les ha ido dando la razón a aquellos que pensaron que sí podía haber otros mundos.

4. La habitabilidad en la Antigüedad

Las contribuciones de algunos filósofos de la Antigüedad nos han creado una dificultad mayúscula al intentar realizar una hipotética clasificación de qué lugar ocuparían en un debate sobre la pluralidad de mundos. Un ejemplo de esto que estamos diciendo lo

¹⁷⁵ Cyrano de Bergerac, *El otro mundo*, pp. 9-10.

¹⁷⁶ Anaxágoras enseñaba la habitabilidad de la Luna como artículo de fe filosófica. También fue partidario del movimiento de la Tierra, y fue perseguido por sostener que el Sol era más grande que el Peloponeso, estando a punto de morir por ello. Algunos historiadores han visto en esta persecución de Anaxágoras el preludio de la condena de Galileo, *como si en todas las épocas la Verdad debiera quedar velada a las miradas de los hijos de la Tierra* (cfr. C. Flammarion, *op. cit.*, p. 20).

¹⁷⁷ Lebret, *op. cit.*, p. 16.

encontramos en Filolao (*fl.* fines del s. V a.C.). Sobre él podemos decir que concibió el sistema por excelencia (por lo menos sí fue él quien marcó las directrices de cómo eran los cielos) al establecer la separación entre mundo sublunar y mundo supralunar. Este principio que tuvo su origen en Filolao fue celosamente conservado por el platonismo y la filosofía peripatética lo reforzaría, imponiéndose finalmente en todas las físicas hasta los tiempos modernos.

“Filolao el pitagórico dice que el fuego se encuentra en medio del Mundo, pues él es el hogar del Universo; en segundo lugar, vendría la Anti-Tierra, después en tercer lugar, la Tierra que nosotros habitamos y que se encuentra situada al lado opuesto de aquella, y su revolución rodea a la Anti-Tierra; así resulta que los habitantes de cada una de aquellas tierras no puede ver a aquellos que se encuentran en la otra”¹⁷⁸.

Tras este texto no cabe la menor duda de la posición que tendríamos que otorgar a Filolao en nuestra hipotética clasificación. En este texto se asume la habitabilidad de otros mundos como algo lógico, pues, en principio, nada parece contradecir que si nuestro mundo, que es uno más dentro del sistema (aunque sea más imperfecto como señala Filolao) está habitado, el resto de los mundos que, además, son más perfectos, parecen obligados a estarlo. Aunque Filolao no dice nada respecto a las características de estos otros pobladores podemos conjeturar que estos serían, para él, etéreos, es decir, perfectos; aunque no nos atrevemos a decir que los conciba al igual que los cuerpos supralunares: formados de elementos puros, sin mezclas, inmutables, eternos, inengendrados e impercederos. Pues ellos habitarían la parte de la Anti-Tierra que el fuego central no calienta y no podrían percibir a los habitantes de la Tierra. Los pitagóricos, en general, pretendían que cada astro constituía un mundo con su propia tierra rodeada de aire, con sus plantas, animales y todo aquello que conforma el mundo (cfr. P. Duhem, *op. cit.*, I, pp. 17-18 y p. 234).

También es posible encontrar otras voces que, junto a la propuesta de sistemas novedosos, aportan planteamientos en defensa de la pluralidad de mundos. Heráclides de Ponto (*fl.* 360 a.C.) fue el innovador más audaz que conoció la Antigüedad, sostuvo las opiniones más novedosas, aunque, eso sí, también las menos difundidas; era conocido entre los griegos por el sobrenombre de *Paradoxólogo*. Situó el Sol, inmóvil, en el centro del mundo; la Tierra y los cinco planetas giraban alrededor del Sol.

“Los círculos descritos por Mercurio y Venus son más pequeños que el descrito por la Tierra; al contrario de las órbitas de Marte, Júpiter y Saturno, que abarcan la órbita terrestre; el cielo de las estrellas fijas está inmóvil y la rotación de la Tierra produce la apariencia del movimiento diurno”¹⁷⁹.

¹⁷⁸ Citado en: P. Duhem, *op. cit.*, I, p. 18.

¹⁷⁹ *Ibid.*, p. 416.

Este sistema que, como los demás, se planteó con la idea de salvar las apariencias, hacía circular a los planetas alrededor del Sol y, atribuía a la Tierra, el mismo movimiento que a los demás planetas. Para Heráclides la Tierra era uno más entre los planetas y, por tanto, sus características eran las mismas. Esta similitud la extendió también a la Luna, siendo ésta otra tierra rodeada de nubes (cfr. *ibid.*, pp. 417-418). Esta analogía admitida por Heráclides entre la Tierra, la Luna y los otros cinco planetas, es la razón por la que, las anomalías planetarias, le conducen a la adopción de una cosmología heliocéntrica. Heráclides asume para sí ciertos dogmas pitagóricos, aunque a diferencia de la cosmología de Filolao, por ejemplo, suprime la Anti-Tierra, así como la división del cosmos en dos regiones tan diferenciadas. Con Heráclides cada

“estrella es un pequeño universo viéndola como a la nuestra, con una tierra, una atmósfera y una inmensa extensión de materia etérea”¹⁸⁰.

Así, también, nos encontramos con Jenófanes, fundador de la escuela de Elea, que enseñaba a sus discípulos la creencia en otros mundos y, especialmente, la habitabilidad de la Luna (cfr. C. Flammarion, *op. cit.*, p. 22).

5. ¿Mundos habitados? Mutismo cristiano

Para M.R. Carré la perspectiva de la pluralidad de mundos habitados casi siempre ha sido aborrecida por los filósofos cristianos. En esta misma línea, M.J. Crowe señala que las primeras escuelas cristianas rechazaron la idea de una pluralidad de mundos. Así, nos menciona a Hipólito, del siglo III; a Eusebio, obispo de Cesárea, del siglo IV; a Teodoreto, obispo de Chipre, del siglo V; y a San Agustín (354-430) y su libro *La Ciudad de Dios*. Se daban varios motivos para ello: en primer lugar, porque suponía un peligro para la autenticidad de algunos textos de las Sagradas Escrituras. En segundo lugar,

“porque el inherente poder religioso disminuiría hasta el extremo de desvanecer la tensión moral desde la que la religión siente que brota y de la que está nutrida la conciencia del hombre”¹⁸¹.

El decreto de Tempier, que iba contra los que sostenían que la Causa Primera no podía crear más mundos que éste, produjo un giro completo en la opinión de los maestros parisinos respecto a la pluralidad de mundos. Con anterioridad al decreto de Tempier se argumentaban las razones peripatéticas en favor de la unicidad para acallar las voces discrepantes que osaban enfrentarse a lo dicho por Aristóteles. Por ello, la escolástica cristiana negará con todas sus fuerzas que la doctrina aristotélica de la unicidad del mundo

¹⁸⁰ C. Flammarion, *op. cit.*, p. 21.

¹⁸¹ M.-R. Carré, 1974, p. 327.

sea válida. Ya hemos visto con bastante detalle qué tipos de conflictos surgieron en ésta época, así como los argumentos esgrimidos en defensa, tanto de una como de otra postura.

La victoria del escolasticismo cristiano sobre los defensores de las tesis aristotélicas marcará un hito importantísimo al haber herido de muerte los principios que sustentaban la doctrina de la unicidad. Uno de estos principios, ligado muy estrechamente con el argumento contra la pluralidad de mundos, es el de la teoría del lugar natural. La afirmación de que Dios puede crear varios mundos invalida directamente la teoría anterior. Los seguidores de Aristóteles se verán forzados a modificar la teoría para que ésta sea compatible con la existencia de una pluralidad de mundos (cfr. P. Duhem, *op. cit.*, IX, pp. 400-401).

La nueva doctrina permitirá comparar la Tierra con los otros planetas, surgiendo con ello una nueva línea de pensamiento independiente y enfrentada al aristotelismo. Nicolás Oresme será uno de los pensadores que primero adopte esta actitud. Estamos ante una inminente nueva teoría astronómica. La formulación copernicana será la excusa, o el móvil final, que impulsará a los anti-aristotélicos a establecer lo que ya habían dicho Oresme o Cusa, que la Tierra era un planeta más y que todos son de características semejantes. Aquí, nuevamente, vemos como lo que habíamos llamado la tradición de los tres nicolas, es la vía que nos lleva directamente a la manifestación de una pluralidad de mundos real.

A lo largo de la Edad Media observamos algo curioso, y es que en ningún momento hemos visto que nadie hablara de los posibles habitantes de esos otros mundos. La preocupación general era la de vencer las tesis aristotélicas y decir contra ellas que Dios sí puede crear varios mundos; pero tras esta afirmación nadie aventura nada más. Puede suponerse que la creación de cualquier mundo reconoce una potencia mayor a Dios que la de crear después pobladores para esos mundos. Por ello, esa afirmación hueca de que existen más mundos podemos rellenarla diciendo que son mundos habitados. Ni siquiera Nicolás Oresme había poblado de habitantes aquellos mundos que eran parecidos a nuestra tierra.

“Nadie que nosotros sepamos, en el curso de la Edad Media, había emitido tal suposición, cuando Nicolás de Cusa, cuya imaginación no conoce límites, vino a proponerlo”¹⁸².

Nicolás de Cusa tiene el nada despreciable mérito de haber pasado a la historia como

“el último gran filósofo de la agonizante Edad Media, que rechazó por vez primera la concepción cosmológica medieval, y a él se le atribuye frecuentemente el mérito, o el crimen, de haber afirmado la infinitud del universo”¹⁸³.

¹⁸² P. Duhem, *op. cit.*, X, pp. 323-324.

¹⁸³ A. Koyré, *op. cit.*, p. 10.

Para Nicolás de Cusa el universo es infinito en cuanto que es ilimitado, pero se trata de un infinito privativo, pues el concepto de infinito sólo es aplicable a Dios, infinito negativo, como él lo califica (cfr. Nicolás de Cusa, *De Docta Ignorantia*, p. 90).

En la obra del cardenal de Cusa se respira el nuevo espíritu del Renacimiento, pues el universo del cusano está lejos del contemplado por los medievales, aunque a su vez, también está lejos del universo infinito propuesto por los modernos (cfr. A. Koyré, *op. cit.*, p. 26). Cusa rechaza la jerarquización del universo y reclama una posición más privilegiada para la Tierra, pues ésta, en su concepción cosmológica, no está situada en el centro y está dotada de movimiento.

Muchos han visto a Nicolás de Cusa como el precursor de Copérnico, incluso el de Kepler, y sería citado por Descartes como defensor de la infinitud del mundo. Y, sin duda alguna, resulta manifiesta la influencia de Nicolás de Cusa sobre Giordano Bruno, quien tuvo a aquél como principal fuente de inspiración (cfr., por ej., G. Bruno, *La cena de las cenizas*, p. 119).

Parece asombroso encontrar en un autor medieval el tipo de afirmaciones que hemos visto, y más aún, que provengan de un individuo con una gran proyección dentro de la Iglesia, a la que comúnmente hemos asociado con un pensamiento inmovilista y de ningún modo precursor de ideas cosmológicas revolucionarias. Sin embargo, es bastante frecuente asombrarse de que Nicolás de Cusa, un cardenal del siglo XV, proclamase la tesis de un universo poblado en todos sus lugares; olvidando que en el siglo XIII, el obispo de París, Etienne Tempier, condenó con la excomunión el manifestar que no había una pluralidad de mundos. Así que, en perfecta sintonía con esta decisión tomada en el seno de la Iglesia, Nicolás de Cusa cree en una pluralidad de mundos poblados en todas sus partes.

Y nos dice que, aunque

“no es cognoscible por el hombre si la región de la Tierra es más perfecta en grado o más innoble con respecto a las regiones de las demás estrellas, que la del Sol o la de la Luna y las restantes. Tampoco con respecto al lugar, porque este lugar del mundo sea habitación de los hombres, animales y vegetales, que son más innobles que los habitantes de la región del Sol¹⁸⁴ y de otras estrellas. Pues aunque Dios sea el centro y circunferencia de todas las regiones de las estrellas, y procedan de él las distintas naturalezas de las noblezas, en ninguna región deja de haber habitantes y no hay ningún lugar de los cielos ni de las estrellas que esté vacío, y no parece ser sólo esta tierra la habitada por cosas menores. Sin embargo, por la naturaleza intelectual que habita en esta Tierra y en su región no parece que pueda darse más noble y más perfecta según esta naturaleza, aunque haya habitantes de otro género en otras estrellas.

Así pues, el hombre no aptece otra naturaleza, sino sólo ser perfecto en la suya. No hay proporción, pues, entre los habitantes de otras estrellas, cualesquiera que sean, y los de este mundo¹⁸⁵.

¹⁸⁴ Para Nicolás de Cusa, el Sol sería una especie de tierra y la Tierra sería una especie de estrella, pero para apreciar el fuego que la circunda habría que salir de ella y alejarnos de su circunferencia para poder verla como vemos al Sol desde aquí.

¹⁸⁵ N. De Cusa, *op. cit.*, p. 133.

A pesar de la defensa que realiza de los mundos habitados, Nicolás de Cusa muestra una extraordinaria prudencia a la hora de hablar de estos otros habitantes, pues reconoce que tanto la región como sus pobladores nos son profundamente desconocidos (cfr. N. de Cusa, *op. cit.*, p. 134); y, por ello, al hablar de estos otros individuos, el cusano tiene la sospecha de que

“en la región del Sol los habitantes solares son más claros, iluminados e intelectuales; más espirituales que en la Luna, en donde son más lunáticos, y en la Tierra más materiales y más groseros; en cuanto que los solares, de naturaleza intelectual, están muy en acto y poco en potencia; los terrenos mucho más en potencia y poco en acto, y los lunáticos fluctuando en medio. Opinamos esto por la influencia ígnea del Sol y la acuática y a la vez aérea de la Luna, y por la gravedad material de la Tierra”¹⁸⁶.

Nicolás de Cusa no ha considerado la necesidad de condiciones necesarias y suficientes para el desarrollo de la vida, sino que ésta debe de tener su origen en la capacidad creadora de Dios. Tampoco explica qué relación o proporción mantienen los habitantes de la Tierra con los de los restantes planetas y satélites del sistema, porque Marte, Júpiter, etc., ¿tendrán también una influencia acuosa?, o tal vez ¿aérea? La prudencia de Cusa no nos permite especificar qué tipo de pobladores podemos encontrar en los mundos del cosmos.

6. La habitabilidad de todos los mundos

En 1584 se editaron en Londres tres diálogos escritos en italiano por Giordano Bruno, que son conocidos como los *diálogos metafísicos*¹⁸⁷. De entre ellos, venimos destacando tanto el que lleva el título *Del infinito: el universo y los mundos*, como *La cena de las cenizas*, pues en ambos se abordan las cuestiones cosmológicas, aunque el primero de ellos profundiza más en la cuestión de la pluralidad de mundos.

Giordano Bruno se convirtió en uno de los mayores defensores y, también, en un gran divulgador del sistema heliocéntrico de Copérnico. Pero, en vez de reflejar la realidad del nuevo sistema, Bruno prefirió explotar las capacidades filosóficas que éste ofrecía y, con ello, realizó una nueva reforma de la cosmología. Bruno afirma la caída de las jerarquías espaciales y, frente a ella, presenta el nuevo universo que tendremos que contemplar. Éste será infinito y, la proclamación de esta infinitud, destruirá las esferas (incluida la esfera de las estrellas fijas); en este nuevo universo infinito estarán contenidos innumerables mundos, cada uno de ellos con sus propios habitantes.

¹⁸⁶ *Ibid.*, p. 134.

¹⁸⁷ Esta denominación no obedece sino al contenido mismo de los diálogos. En ellos, Bruno trata de combatir y de reemplazar a la física aristotélica utilizando sus mismos métodos, y aquella es un conjunto de doctrinas metafísicas sobre la naturaleza.

En las tesis brunianas del universo infinito y de la existencia de innumerables mundos dentro de este espacio, se trasciende la raíz primigenia del heliocentrismo copernicano. Y de la negación del geocentrismo, Bruno inferirá la idea de un espacio infinito que albergará a los innumerables sistemas que lo constituyen, y este espacio infinito no tendrá localizado un punto central dentro del universo.

Las jerarquías cosmológicas y ontológicas de Aristóteles y de Platón serán eliminadas por Bruno en sus diálogos metafísicos. Así, en *La cena*, concretamente en la cuarta parte del tercer diálogo, se afirma que la materia de nuestro globo terrestre es idéntica a la de cada uno de los otros mundos y que, además, sería cosa de niños el pensarlo de otra manera. En esos otros mundos habitan innumerables individuos, por lo menos tantos como los que pueblan la Tierra (cfr. *La cena*, pp. 122-126).

La Luna, como nos dice Bruno en estas dos obras ya mencionadas, es otra tierra (cfr. *Del infinito*, p. 163; y *La cena*, p. 71) con movimiento propio, que se desplaza por el espacio alrededor del Sol. La Luna tiene el mismo estatus que las otras tierras (Venus, Mercurio y las demás) pues ellas, también giran en torno al Sol. Pero, de igual forma a como estos siete planetas giran en torno a este sol que está cerca de nosotros, los demás soles también poseerán en torno suyo otros planetas muy semejantes a los nuestros. Esta intuición le lleva a Bruno a afirmar que si pudiéramos ascender a la Luna o a cualquier otra estrella nos sorprenderíamos de haber llegado a un lugar entrecamente semejante a nuestra Tierra, y ya manifiesta Bruno que no sólo sería posible el que este lugar fuera como nuestro planeta, sino que, eliminando las excelencias de la región supralunar aristotélica, este lugar podría ser acaso peor (cfr. *La cena*, p. 71), pudiendo existir otros planetas muy similares al nuestro, y también otros mejores. En esta nueva visión del universo, Bruno es capaz de comprender que la Luna no es, para nosotros, más cielo que lo es la Tierra para la Luna (cfr. *ibidem*). O dicho de un modo más general:

“nosotros no somos más periféricos a ellos que ellos a nosotros; ellos no son más centro para nosotros que nosotros para ellos; nosotros también pisamos una estrella y estamos abrazados por el cielo igual que ellos”¹⁸⁸.

En este universo infinito e infinitamente poblado, proclamado por Bruno, los mundos no difieren entre sí en especie, su diferencia radica exclusivamente en sus magnitudes y, por tanto, por el hecho de ser más grandes o más pequeños; al igual que se dan estas desigualdades entre las distintas especies de animales (cfr. *La cena*, p. 122). Sin embargo, Bruno no es ajeno a que en esta manera suya de hablar, en relación con los mundos habitados, haya quien inmediatamente saque a colación la *Historia Verdadera* de Luciano de Samosata¹⁸⁹, y por ello responde a esta presumible cuestión diciendo

¹⁸⁸ G. Bruno, *Del infinito*, p. 88.

¹⁸⁹ Luciano de Samosata (125-192 d.C.). Escritor satírico griego del periodo romano de gran influencia en el Renacimiento.

“que si cuando Luciano dijo que la Luna era una tierra tan habitada y cultivada como ésta, lo dijo para burlarse de aquellos filósofos que afirmaban que había muchas tierras (y especialmente la Luna, cuya semejanza con este globo nuestro es tanto más patente cuanto que está más cercano a nosotros), [Luciano] se equivocaba”¹⁹⁰.

En la Luna podemos observar desde esta tierra, que es otra luna, unas partes más luminosas que otras, y al mirar de nuevo a nuestra tierra vemos algo semejante producido por la variedad y la diferencia de los distintos lugares de su superficie¹⁹¹.

Cuando Bruno habla de otros mundos está haciendo referencia a mundos habitados. Mundos que, en el peor de los casos, estarían habitados por seres semejantes a nosotros y, en cualquier otro caso, estarían habitados por seres superiores a nosotros. Para Bruno es imposible que un espíritu racional y despierto no trate de imaginar que los innumerables mundos existentes en este universo infinito puedan tener habitantes semejantes a nosotros, o mejores. Y, siguiendo la línea marcada por Nicolás de Cusa, manifiesta, como éste, que los mundos ígneos están tan habitados como los acuosos (cfr. *ibid.*, p. 154).

El universo bruniano es infinito y en él hay un cielo, también llamado espacio, que es el seno en el que están situados todos los astros, estando entre ellos (y como uno más, sin distinción negativa o positiva) la Tierra. La diseminación de los cuerpos celestes en una región supralunar cada vez más ilimitada no es algo que sólo surgirá con Copérnico, sino que, como el propio Copérnico indicaba en el *Prefacio* de su obra *Sobre las revoluciones*, y Bruno vuelve a indicar (cfr. *La cena*, p. 153), Heráclito, Demócrito, Epicuro, Pitágoras, Parménides, Meliso, proclamaban la infinitud del espacio, así como la infinita existencia de mundos semejantes al nuestro.

A Bruno, como a muchos otros, le extraña sobremanera que Aristóteles utilizara más de la mitad del segundo libro de su *Acerca del Cielo* para probar la inmovilidad de la Tierra, la jerarquización del espacio y la unicidad del mundo. Pero las tesis aristotélicas sólo pudieron ser discutidas, probando su invalidez, desde la observación astronómica. Sin embargo, sería la condena de un hereje copernicano como Bruno, lo que ayudó a poner en entredicho la nueva cosmología, el heliocentrismo, el movimiento de la Tierra, la infinitud del universo, la pluralidad de los mundos habitados, etc. y también se convirtió en un elemento destacado que favoreció tanto el proceso como la condena de Galileo (cfr. M.A. Granada, *Introducción a La cena*, de G. Bruno, p. 10).

A los aristotélicos se les planteaban multitud de problemas ante la idea de

“un universo infinito, pues esta idea lleva a suponer que existen otros mundos dispersos aquí y allá a lo largo y ancho de todo el espacio. Quizá halla también plantas,

¹⁹⁰ G. Bruno, *La cena*, pp. 123-124.

¹⁹¹ Ateniéndonos a este comentario bruniano, podríamos contradecir a aquellos que siempre han acusado a Bruno de haber realizado una Cosmología sin haber llevado a cabo observación alguna. Tal vez halla sido su adhesión al copernicanismo y su ‘detenida observación’ del entorno lo que le haya permitido extrapolar, dentro de su concepción metafísica, una visión del universo infinitista y pluralista.

hombres y animales en todos estos otros mundos. De este modo desaparece la unicidad de la tierra y, con ella, la fuerza periférica que mueve a todo el conjunto; el hombre y la tierra ya no se encuentran en el centro del universo. Durante la Antigüedad y la Edad Media, la mayor parte de los filósofos que, como los atomistas, creían que el universo era infinito se veían obligados a admitir tanto la existencia real del vacío como la pluralidad de mundos¹⁹².

Los herederos del copernicanismo como Bruno hacen pedazos las ya inútiles esferas y ven en cada estrella un sistema similar al nuestro,

“soñando en la existencia de otros mundos habitados, por otros hombres en el seno de los vastos espacios situados más allá de nuestro sistema solar”¹⁹³.

De las tesis de Bruno podemos extraer varias conclusiones: 1ª, que la materia de los mundos es semejante entre sí. 2ª, que todos los mundos están habitados (incluyendo aquí a los que hoy llamamos estrellas). Y 3ª, que en Bruno no hay una gradación clara entre los seres que pueblan los distintos planetas, pues pueden ser, en comparación con nosotros superiores, semejantes o inferiores. Esta última idea, la de la inferioridad, podemos considerarla una novedad.

7. Dos visiones del universo separadas por las conjeturas

Cuando Galileo observó a través del telescopio el mundo supralunar, éste se presentó ante él como un reflejo del mundo que le rodeaba. Contempló cómo la Luna tenía valles y montañas y el Sol tenía manchas. La Física celeste aristotélica sufría con esto un golpe demasiado fuerte para lograr mantenerse por más tiempo en su privilegiado pedestal. Las manchas vistas por Galileo en el Sol sí supusieron una novedad, pero el caso de la Luna es diferente, ella siempre había constituido un desmentido perpetuo (cfr. P. Duhem, *op. cit.*, IX, p. 409).

El propio Aristóteles no tenía claro que la esfera de la Tierra, allí donde se encontraba el lugar natural del fuego, estuviera separada de manera radical, es decir, sin que hubiera contacto entre ésta y la esfera de la Luna. En su *De la generación de los animales* (lib. III, cap. XI) nos dice que: ‘*el fuego se encuentra en la Luna, pues allí parece tener alguna identidad con la cuarta región*’, que es el lugar del fuego. Con estas palabras parece, pues, que Aristóteles admitía que en el seno de la Luna la substancia celeste estuviera entremezclada con la más sutil de las substancias elementales. En relación con esta afirmación de Aristóteles, parece que Averroes quiso subsanar esto (que podía parecer un desliz del Estagirita) interpretando que estas palabras querían decir que la Luna no era luminosa por sí misma (cfr. *ibid.*, p. 410), pero esto tampoco salvaría las apariencias.

¹⁹² T.S. Kuhn, *op. cit.*, p. 130.

¹⁹³ *Ibid.*, p. 131.

La Física aristotélica caerá en picado ante las novedades que presenta el nuevo cosmos. Los supuestos cielos etéreos quedan definitivamente resquebrajados ante lo que constituye uno de los mayores hitos de la Astronomía: la ruptura entre los dos mundos, el sublunar y el supralunar. La visión del mundo antiguo termina aquí su influencia. Esto había supuesto también que, a la vista de un sólo mundo, semejante en todos sus lugares, sólo era necesaria una Física para explicar la naturaleza. Los fenómenos celestes comienzan a ser estudiados a la manera de los terrestres. El círculo, figura privilegiada de los cielos, experimenta también su decadencia. Kepler introduce la elipse para explicar el movimiento de los planetas alrededor del Sol.

Estos dos científicos, Galileo y Kepler, son unos convencidos copernicanos, aunque Galileo, como le confesara a Kepler en una carta fechada el 4 de agosto de 1597, carece del valor necesario para publicar la solución de diferentes fenómenos basados en esta teoría (cfr. C. Solís, *Introducción a El mensaje y el mensajero sideral*, p. 10). La diferencia principal entre ellos será la gran cantidad de conjeturas que Kepler lanzará ante la visión del nuevo cosmos, mientras Galileo preferirá limitarse a transcribir lo que realmente ha visto, dejando de lado cualquier conjetura que pudiera realizar.

Encontramos en Galileo un pequeño apunte, o tal vez concesión o incitación a Kepler, en el que nos dice que

“si alguien quisiese resucitar la antigua opinión de los pitagóricos según la cual la Luna sería algo así como otra Tierra, la parte más luminosa de ella representaría más bien la superficie sólida, mientras la más oscura sería el agua”¹⁹⁴.

Esta cita puede ser tomada al pie de la letra, en contra de lo que cree C. Solís Santos¹⁹⁵, pues en este texto de 1610 no hay que descartar que, aún no siendo Galileo un devoto partidario de la pluralidad de mundos, deja abierta la posibilidad de interpretar ésta a partir de las observaciones realizadas. Galileo no afirma porque no está seguro, simplemente deja la puerta abierta a la conjetura porque ésta es posible. Solamente en 1632, en la I Jornada del *Diálogo sobre los sistemas máximos* Galileo niega que las manchas observadas en la Luna puedan ser mares y tierras (cfr. Galileo, *Diálogos sobre los sistemas máximos*, Jornada I, pp. 181-183).

Galileo parece ser, aunque tímidamente, uno de aquellos pensadores que creían en la posibilidad de otros mundos. Sus descubrimientos le dieron la oportunidad de observar antes que nadie lo que parecían mundos semejantes al nuestro y, como buen científico, el mostrárselo a la comunidad para que pudieran refrendar sus observaciones. Uno de los científicos contemporáneos por el que Galileo sentía una gran proximidad, en cuanto a ideas astronómicas, era, sin duda, Kepler. Aunque sospecho que la relación que mantenía con éste no era solamente por la coincidencia de algunos planteamientos. Esta relación

¹⁹⁴ Galileo, *El mensaje*, pp. 45-46.

¹⁹⁵ Cfr. Galileo, *op. cit.*, nota 21, p. 46.

parece estar marcada por la necesidad que sentía Galileo de que alguien reconociera todos sus descubrimientos y sabía que Kepler, que era un reputado astrónomo y astrólogo, admitía inmediatamente éstos en cuanto le eran comunicados. Por ello, seguramente, encontramos esa expresión constante en la comunicación con Kepler de que “*tu comprenderás el alcance de estos descubrimientos*”, aunque el alcance de Kepler iba mucho más allá de lo que Galileo pretendía, pero lo importante para éste era que Kepler había dado el visto bueno a sus hallazgos.

En Kepler no encontramos esa actitud tímida de manifestar solamente aquello que es capaz de observar. La mente matemática de Kepler busca las armonías y proporciones del cosmos. Su problema fundamental es encontrar la razón matemática del Creador; hallar, a través de la geometría, el orden del universo establecido por lo que él denomina mente de geómetra, que atribuye a Dios. Sin embargo, es consciente de que la matemática sola no bastaba para explicar los fenómenos celestes. Estos, para él, debían ser estudiados buscando las causas físicas de los movimientos planetarios. La Física terrestre, la misma que es aplicable a los fenómenos del entorno, será la que él aplica para buscar la razón de las regularidades planetarias. La búsqueda de la razón de los movimientos planetarios queda definitivamente consolidada al encontrar las leyes físicas que daban la explicación de ellos. Estas leyes son hoy conocidas por las tres leyes de Kepler.

Esta imagen de Kepler es, en algún sentido, lo más similar que comparte con Galileo. Dos científicos pragmáticos en busca del conocimiento del universo. Pero también media un abismo entre ellos del que ambos eran conscientes. Mientras Galileo interpretaba las manchas lunares como indicadoras del relieve lunar, Kepler imagina inmediatamente selenitas, y conjetura sobre cuál puede ser su aspecto corporal e incluso nos detalla las características de sus construcciones. Así, también, mientras Galileo observa estupefacto a Júpiter y sus satélites tratando de establecer sus períodos; Kepler, trata de demostrar que allí también hay alienígenas joviales, las conjeturas de Galileo son habitualmente pocas y, exclusivamente, de carácter astronómico; las de Kepler son una constante que entremezclan sus conocimientos y descubrimientos científicos con las ficciones más increíbles que crea su mente. Su obra póstuma, *Somnium*, comenzó a escribirla, aproximadamente, 20 años antes de su muerte y le fue añadiendo notas a lo largo de todos esos años. Hoy podemos decir que éstas, las notas, como el texto, son de un valor extraordinario. Constituyen la contribución más explícita que podemos encontrar en Kepler respecto al debate pluralista, pero además será una obra que por las características de su contenido marcará una línea a seguir. Pero no es sólo en ella en la que Kepler nos habla de selenitas o de viajes espaciales, en *El mensajero sideral* de 1610 nos dice Kepler que

“si hay en la Luna criaturas vivientes (idea con la que, siguiendo a Pitágoras y Plutarco, tuve a bien jugar en una disputación escrita en Tubinga allá por el año 1593, así como en la página 286 de mi *Optica*, y muy recientemente en la mencionada *geografía lunar*), entonces es lógico que imiten la naturaleza de sus dominios que poseen montes

y valles mucho mayores que nuestra Tierra, por lo que, dotados de una ingente mole corporal, ejecutan obras asimismo enormes”¹⁹⁶.

Kepler no para de especular y unas pocas observaciones le son suficientes para suponer: primero, cómo son y qué aspecto han de presentar los selenitas y; segundo, teniendo en cuenta las condiciones y características de la Luna, cuál ha de ser la arquitectura que han de desarrollar:

“Al tener días que duran 15 de los nuestros, padeciendo un calor intolerable y careciendo tal vez de piedras con las que levantar defensas contra el Sol, teniendo quizá a cambio una tierra compacta a modo de arcilla, he aquí cuál sería su plan normal de edificación. Excavan campos ingentes disponiendo en círculos la tierra extraída y vertida en derredor, tal vez para escurrir la humedad. De este modo se pueden ocultar a la sombra en las profundidades tras lo túmulos levantados y, siguiendo el movimiento del Sol, andan por dentro buscando la sombra. Poseen una a modo de ciudad subterránea con casas en las numerosas cuevas excavadas en ese acantilado circular. Las tierras de labor y los pastos se sitúan en el centro para no verse obligados a alejarse mucho de sus predios al huir del Sol”¹⁹⁷.

Sin embargo, Kepler comete un error más en sus suposiciones, y es pensar que los selenitas para guarecerse del tórrido sol del plenilunio o del novilunio, es decir, cuando para ellos es mediodía, dispondrán seguramente de nubes, como ‘les ocurre a los peruanos’, de tal forma que el calor es mitigado por la humedad del ambiente. Galileo negaba la existencia de mares, justamente porque en las observaciones de la Luna no se apreciaban nubes. Kepler pasa por alto este detalle y da por supuesto que éstas existen y permiten una vida algo más cómoda a los selenitas.

Resulta lógico que a lo largo de la historia se haya visto a la Luna como otra tierra. Cuando se habla de mundos como el nuestro surgen las inevitables cuestiones de si ¿habrá otros mundos?, y si los hay ¿dónde estarán?, ¿estarán habitados? Se ha respondido siempre que la Luna era otro mundo y que estaba habitada. Cuando Luciano de Samosata escribió su *Historia Verdadera* no hacía sino reflejar lo que los antiguos pluralistas decían a medias. Su novela es una más entre muchas que han manifestado que la Luna era un mundo igual al nuestro. Su proximidad la convertía en objeto de curiosidad, en centro de muchas miradas que pretendían penetrar en sus más profundos secretos. Sólo el ‘ojo de Galileo’ fue capaz de terminar con el sueño de Kepler y de todos aquellos que creyeron en una Luna habitada. Hemos citado a Luciano de Samosata y a Kepler, también debemos citar a Plutarco, Cicerón, Nicolás de Cusa, Giordano Bruno, Leonardo da Vinci, Huyguens, Cyrano de Bergerac, Fontenelle, Wilkins, Kant, y muchos más, para quienes la pluralidad de mundos era una consecuencia necesaria de la fecundidad de la naturaleza.

¹⁹⁶ Kepler, *El mensajero sideral*, p. 127.

¹⁹⁷ *Ibid.*, pp. 127-128.

Por ello, parece lógico pensar que no sólo la Luna, sino todos los planetas estén habitados. Kepler lo manifiesta así:

“no es inverosímil que haya habitantes no sólo en la Luna, sino también en el mismo Júpiter, ahora que por primera vez se desvelan estas regiones”¹⁹⁸.

“Si hay cuatro planetas girando en torno de Júpiter con diversas distancias y períodos, ¿cuál es su finalidad, pregunto, si no hay nadie en el globo de Júpiter que capte con su mirada tan admirable variedad?”¹⁹⁹

La primera revelación del telescopio fue la existencia de nuevos mundos en el firmamento. El descubrimiento de las cuatro lunas principales de Júpiter supuso un impacto considerable, tanto para las estructuras mentales de los astrónomos, como para las de cualquiera que hubiera estudiado y aceptado el sistema aristotélico del cosmos. El siglo XVII tiene la sensación de haber conocido un nuevo universo poblado de mundos por todo el firmamento.

“La mística visión de Bruno de un universo cuya población y extensión infinitas proclamaban la infinita creatividad de la divinidad casi se habían convertido en un dato sensible”²⁰⁰.

El descubrimiento de los satélites de Júpiter favorece dos hechos: el primero, mantener en pie la astrología, aunque más bien éste sería una consecuencia del otro hecho, el de constatar que los satélites están para los habitantes de cada planeta. La Luna es para los que estamos en la Tierra y no para los de otros planetas, del mismo modo que los satélites de Júpiter se orientan primariamente a los de este planeta y para nada a los habitantes de la Tierra. Por ello, la astrología no variará para los habitantes de la Tierra con el descubrimiento de los satélites de Júpiter, y estos afectarán a las criaturas joviales de su planeta.

“Los cuerpos que orbitan sirven respectivamente a cada uno de los globos planetarios y a sus habitantes. De estas consideraciones concluimos que es muy grande la probabilidad de que existan habitantes en Júpiter, algo que también pensaba Tycho Brahe basándose exclusivamente en la enormidad de esos globos”²⁰¹.

Por último, merece destacar un par de ideas más que englobaríamos en algo que podríamos llamar orgullo humano. Queremos referirnos con esto a que Kepler no es ajeno

¹⁹⁸ *Ibid.*, p. 140.

¹⁹⁹ *Ibid.*, p. 141.

²⁰⁰ T.S. Kuhn, *op. cit.*, p. 286.

²⁰¹ Kepler, *op. cit.*, p. 144.

a la posibilidad de que en un universo poblado en todos los lugares bien podría darse una gradación entre los distintos pobladores. Y la cuestión es ¿qué lugar ocuparía el hombre en una supuesta gradación de este tipo entre todos los habitantes? A esto responde Kepler con lo que nosotros entendemos como orgullo humano, que

“nosotros los hombres habitamos aquel globo que corresponde claramente a las criaturas racionales principales y más nobles (de las corpóreas)”²⁰².

El hombre ocupa en la cosmología kepleriana el mejor de todos los globos, que es la Tierra, y ésta constituye la sede de la criatura dominante (cfr. Kepler, *op. cit.*, p. 147). Pero no sólo esto, el orgullo humano quiere también dominar físicamente el cosmos, así que

“tan pronto como se establezca algún sistema para volar, no faltarán colonos de nuestra especie humana ¿Quién creería antaño que la navegación por el vastísimo océano sería más tranquila y segura que por el angostísimo golfo del Adriático, por el mar Báltico o por el estrecho inglés? Supón que haya naves o velas adecuadas a los vientos celestes y habrá quienes no teman ni siquiera a esa inmensidad. Así, pues, fundemos una astronomía yo lunar y tú, Galileo, jovial, para quienes casi de inmediato van a emprender este viaje”²⁰³.

8. La habitabilidad a los ojos de la ciencia moderna

Robert Burton (1577-1640) conectó la tesis heliocéntrica de Copérnico con la idea de infinitos mundos. Como nos dice Barlow, la posición de Burton no sólo indicaría su adscripción a una pluralidad de mundos habitados para cada uno de los planetas existentes, teniendo a ésta como una consecuencia lógica del recién deducido movimiento de la Tierra, sino que, además, este movimiento de la Tierra constituiría la premisa básica para un argumento análogo que probaría un heliocentrismo infinito.

Tanto Burton como sus contemporáneos están marcados por los logros obtenidos en la Astronomía desde que Copérnico expuso su teoría heliocéntrica. Teoría a la que hay que sumar los importantes descubrimientos realizados por Brahe, Kepler y, finalmente, por Galileo. A partir de estos instantes parece haberse convertido en una derivación lógica el haber podido ver, gracias al telescopio, que los mundos sublunar y supralunar eran plenamente similares y ello llevaba a una sencilla conclusión: ¿Por qué no van a estar poblados los demás planetas? Aunque esta interrogante generó numerosas respuestas, no todas ellas se decantaron por la explicación racional en base a las observaciones ya realizadas, proponiendo frente a esta posibilidad teorías fundadas en las sensaciones, los deseos y en una imaginación carente de contrastación.

²⁰² *Ibid.*, p. 145.

²⁰³ *Ibid.*, pp. 140-141.

Richard Bentley (1662-1742) considera una razonable suposición el admitir como muy probable que cada estrella fija pueda ser imaginada de forma semejante a nuestro Sol; y que, además, podría tener planetas alrededor suyo, aunque, claro está, la gran distancia existente hasta ellos nos impide verlos (cfr. R. Bentley, 1693, p. 326). Sin embargo, Bentley afirma que a pesar de que estos otros soles tengan planetas,

“éstos no han sido creados para nosotros”²⁰⁴.

La tesis de Bentley es que en la naturaleza no hay nada ocioso y que todo tiene un uso, una utilidad. Así, todos los cuerpos mundanos están para el servicio del hombre; por ejemplo, la Estrella Polar estaría hecha para la navegación; la Luna, para la subida y bajada de las mareas, etc. Ahora bien, el que cada estrella posea su propio sistema planetario no significa que estos sistemas hayan sido creados para la

“existencia, servicio y contemplación del hombre”²⁰⁵,

del mismo modo a como lo ha sido la Tierra. Esta tesis de que cada cuerpo de la naturaleza está destinado a cumplir un servicio es la que llevó a Bentley a preguntarse

“¿Por qué todos los demás planetas no iban a ser creados para el mismo uso, cada uno de ellos con habitantes, los cuales tendrían vida y entendimiento?”²⁰⁶

Pregunta que, por un lado, no está en contradicción con las Sagradas Escrituras y; por otro, ensalza el poder de Dios para crear innumerables sistemas solares, así como distintas mentes racionales, algunas superiores en perfección natural y otras inferiores al alma humana. Pero, en cualquier caso, los habitantes de la Luna, Marte o de cualquier otro planeta conocido o desconocido, tanto de nuestro sistema como de los innumerables sistemas que nos son desconocidos, deberán tener naturaleza humana y, además, estar envueltos en circunstancias similares a las de nuestro mundo (cfr. R. Bentley, *op. cit.*, p. 360).

Entre las circunstancias similares a que aludía Bentley están en primer lugar, el Sol, pues es ésta la principal fuente de vida de un planeta, de él se reciben luz y calor. Bentley es consciente de la necesidad del Sol para la existencia de vida sobre un planeta; de él se benefician las plantas, la vegetación, así como los animales. Otro elemento indispensable sería el agua, pues sin ella tampoco sería posible la vida en nuestro planeta (cfr. *ibid.*, p. 381). Sin embargo, el hecho de que tanto la luz y el calor del Sol, como el agua, sean condiciones necesarias para la vida en nuestro planeta, no implica que esas mismas condiciones sean suficientes para la vida en otros planetas. Cada planeta estaría compuesto por

²⁰⁴ R. Bentley, 1693, p. 358.

²⁰⁵ *Ibidem.*

²⁰⁶ *Ibidem.*

una materia con una densidad, textura y forma diferentes, pero preparada para las elevadas o bajas temperaturas que tendrá que soportar de acuerdo con su proximidad o lejanía del Sol. Bentley ya pensó en esto, y era consciente de que si se pudiera trasladar la Tierra a una distancia del Sol aproximada a la órbita de Mercurio, nuestros océanos se evaporarían y las plantas y animales se consumirían en un instante, como si estuvieran metidos en un horno. Y, de este mismo modo, si se trasladase la Tierra a una distancia aproximada a la órbita de Saturno se produciría el proceso inverso, nuestros océanos, lagos y ríos se congelarían y no habría ni vida ni germinación (cfr. *ibid.*, p. 367).

A la vista de este razonamiento, Bentley no escatima esfuerzos para analizar que, sometida a distintas condiciones, la vida se amolda a ellas. Como muestra de esto, nos presenta un paralelismo: por un lado, estaría el sistema solar, en el cual a medida que uno se acerca al Sol debe soportar mayores temperaturas y, por contra, a medida que uno se aleja, las temperaturas son más bajas. Por otro lado (y aquí es donde Bentley realiza el paralelismo), en nuestro planeta se produce la misma circunstancia. Los polos apenas reciben la luz y el calor del Sol, mientras que a medida que nos alejamos de los polos la intensidad de la luz y del calor del Sol son mucho mayores. Pero Bentley no para aquí al hacer las comparaciones respecto a las condiciones de habitabilidad, sino que las extiende con relación a los posibles habitantes y nos presenta un curioso reflejo social, diciendo que:

“los habitantes de la zona tórrida, que padecen las más pequeñas y breves fluctuaciones del Sol, por estar dentro del paso solar en la zona equinoccial, tienen no sólo una vida más corta (hablando en general) que los de otras naciones más próximas a los Polos: sino que también son inferiores en fuerza, estatura, coraje y en todas las capacidades de la mente”²⁰⁷.

Decir que la ciencia moderna se constituyó como el mejor soporte para la pluralidad de mundos es manifestar un hecho innegable. A partir del siglo XVII podrían citarse un sinnúmero de prestigiosos filósofos y científicos seguidores de esta tesis. En realidad, esta afirmación es la más socorrida de cuantas pudiéramos utilizar al tratar de explicar por qué nos interesa tanto un tema como éste. Nuestra pregunta, como historiadores, es la inversa, ¿por qué este tema les ha entusiasmado tanto a Gassendi, Wilkins, Locke, Descartes, Pascal, etc.? El siglo XVII constituye el momento más álgido del interés científico y social en relación con la pluralidad de mundos, es la época más notable en aspiraciones y en escritos de todo género en relación con este tema. El astrónomo francés Flammarion, nos dice que:

“Los filósofos y los sabios, entusiasmados por los nuevos descubrimientos hechos en óptica y por la invención del telescopio, trabajan denodadamente en la observación de los astros, y la mayor parte de ellos se sienten llevados hacia estas ideas de la habitabili-

²⁰⁷ *Ibid.*, p. 378.

dad de la Luna, del Sol y de los planetas. En Francia, el consejero real Pierre Borel, amigo de Gassendi, de Mersenne y probablemente de Cyrano de Bergerac, escribió un tratado curioso sobre la pluralidad de mundos examinada desde el punto de vista de la ciencia de la época²⁰⁸.

Y cuando más adelante Flammarion dice que '*esta obra jamás llegó a imprimirse*' el tratado de Borel debe de tratarse de un error, pues, en general, está muy bien documentado sobre los precedentes conocidos hasta principios del siglo XX. El libro de Borel se titula *Discours Nouveau Prouvant la Pluralité des Mondes*, y fue editado en Ginebra en 1657; se trata de un libro bastante breve, pues sólo tiene 80 páginas, pero en él que es posible encontrar afirmaciones como ésta: '*el medio por el cual podrá descubrirse la verdad de la pluralidad de mundos será la navegación aérea*'. Esta afirmación de Pierre Borel se suma a las ya realizadas por Luciano, Cyrano, Godwin, etc.

Marie-Rose Carré nos dice que Pierre Borel (1620?-1671) en su *Discours* analiza diferentes temas de máxima actualidad en esta época, y el primero de estos es el estatus de la Tierra. Ésta, para Borel, está situada fuera del centro del universo, y sólo será uno más de los planetas que orbita en torno al Sol, el cual a su vez, sólo será una estrella más de las innumerables existentes en el universo (cfr. M.-R. Carré, 1974, p. 327). Y, de esta visión del mundo, Borel extrapola que, aun no siendo un hecho que otros planetas estén habitados, sería innegable la posibilidad de la existencia de estos mundos habitados (cfr. *ibidem*).

Otra muestra de que esta época puede considerarse privilegiada dentro de la Historia de la Pluralidad de Mundos aparte de la ya mencionada publicación del libro de Borel, es la publicación en Inglaterra del libro de Francis Godwin, cuya obra nos habla de una Luna habitada; y las contribuciones de Cyrano de Bergerac con su *Voyage à la Lune*, y su posterior *Histoire des États et Empires du Soleil*; así como también las publicaciones de estas mismas ideas en el *Voyage au monde de Descartes* de P. Daniel, o la *Selenografía* de J. Hevelius.

Pero no todas las publicaciones favorecían las tesis de la pluralidad de mundos. El célebre pensador germano Athanasius Kircher en su *Iter Extaticum coeleste* de 1660 vuelve al sistema anterior y defiende la tesis de una Tierra situada en el centro del mundo, que es la morada del hombre, y que, además, éste es el único habitante del cosmos.

Kircher es guiado por un genio llamado Cosmiel en su viaje a los planetas del sistema solar. Como primera indicación de su no aceptación de la pluralidad de mundos nos encontramos con que tampoco acepta el sistema heliocéntrico copernicano y su viaje lo realiza a través del sistema propuesto por Tycho Brahe, que salvaba las apariencias y acomodaba la mecánica celeste con los textos bíblicos. Cuando en este viaje Kircher se aproxima a un planeta y observa scres en él, solicita la ayuda del genio Cosmiel para comprender lo que está viendo, y el genio le responderá en cada ocasión que son ángeles

²⁰⁸ C. Flammarion, *op. cit.*, p. 34.

encargados por el Señor para la dirección de ese mundo, vertiendo ellos las influencias buenas o perniciosas de estos astros sobre la cabeza de los pecadores. El espíritu kircheriano mantiene no sólo el sistema tradicional que perduró hasta sus días, sino que también trata de mantener la creencia de un sólo mundo elegido dentro del universo.

Pero éste era justamente el espíritu que conoció la segunda mitad del siglo XVII. La condena formal de Galileo, emitida el 20 de junio de 1633, parece poner fin a la manifestación en la creencia de la posibilidad de otros mundos. Ahora se afirma con rotundidad que cada astro es un mundo semejante al nuestro, que cada estrella es un sistema como el nuestro y que todos los planetas y satélites, tanto de nuestro sistema como de todos aquellos que existen pero que no son visibles para nosotros, están tan habitados como lo está nuestra Tierra. Hablar de la habitabilidad de la Luna se convierte en algo tan natural como hablar de los habitantes del nuevo mundo, del continente americano, habitantes que siguiendo a San Agustín no existirían, pues las Escrituras no hacen mención de ello (cfr. San Agustín, *La Ciudad de Dios*, pp. 368-369). Pero, sin duda alguna, hay dos autores y dos obras que se sitúan por encima de las demás. La primera de estas obras se publicó en 1686 y fue inmediatamente traducida a las lenguas más importantes de Europa en aquél momento. Estamos hablando de la obra de Fontenelle, los *Entretiens sur la Pluralité des Mondes*, que como ninguna otra obra ha difundido la creencia en otros mundos habitados. La otra obra, publicada en 1698, es el *Cosmotheoros* de Huygens. Obra póstuma, publicada por los hijos de su hermano. Esta es, posiblemente, la obra más seria publicada en esta época en relación con nuestro tema.

Esta obra enseña, por un lado, la astronomía planetaria y muestra claramente en qué condiciones los habitantes de cada planeta deben encontrarse en la superficie de sus respectivos mundos; por otro, Huygens busca los argumentos seguros para poder establecer su teoría fundamental, es decir, que los hombres de los distintos planetas son parecidos a nosotros, ya desde un punto de vista físico, ya desde el punto de vista intelectual y moral

9. Idealismo y pluralidad kantiana

Del mundo cerrado al universo infinito es algo más que el título de la magnífica obra de Alexandre Koyré, es la síntesis más perfecta que puede realizarse para explicar en tan pocas palabras el significado del paso dado por la astronomía moderna al superar a la astronomía antigua y medieval. Podíamos haber caído en el error de ver a la teoría copernicana como el momento cronológico en el que surge la nueva visión del cosmos, pero preferimos verlo como un simple punto de inflexión, pues su teoría aún mantiene lo que es calificable como los principios básicos de la cosmología antigua (esferas cristalinas y división del mundo en sublunar y supralunar). Por ello hay que esperar contribuciones más ambiciosas, más penetrantes, que indaguen en el cosmos hasta resquebrajar las esferas, después destruirlas y así poder presentar un mundo nuevo, sin esferas y sin límites, en el que la magnitud del nuevo mundo asombraría el entendimiento humano.

Uno de los aspectos más asombrosos que podemos encontrar en este universo infinito de la astronomía moderna es el paso que hay que dar de concebir como mundo a la Tie-

rra, o incluso al sistema en el que ella está, el cosmos; a concebir como mundo un universo en el que el telescopio descubre que cada vez hay más estrellas, tantas que son incontables. Y, sin embargo,

“aumenta el asombro cuando se advierte que todos esos incontables sistemas estelares por su parte solo constituyen la unidad de una cifra cuyo límite ignoramos, y que acaso sea tan incomprensiblemente grande como aquél y, a su vez, nada más que la unidad de una nueva conjunción de cifras”²⁰⁹.

Kant parece estar preconizando lo que actualmente somos capaces de observar a través de complejos sistemas de observación. Nuestros modernos telescopios situados en lugares estratégicos permiten una mejor contemplación del espacio cósmico, tanto desde aquí en la Tierra como desde el espacio. Todos estos medios han sido soñados, o imaginados, constantemente por los astrónomos, son aquellas naves y aquellas velas que Kepler supuso que permitirían viajar por el cosmos, hoy seguiremos soñando y, además, trabajando para encontrar un medio de viajar más rápido. Hasta la invención de la máquina de vapor en el siglo XVIII hay un rasgo común en el modo de desplazarse de todas las culturas y civilizaciones, egipcios, griegos, romanos, etc.,. Éste era a pie o con ayuda de animales. Incluso podríamos decir que los carruajes en los que se desplazaba Kepler no debieron de ser muy diferentes de aquellos en los que lo hiciera Cicerón, por ejemplo. Hoy somos capaces de movernos por la tierra a grandes velocidades y, sin embargo, es como si sólo hubiéramos inventado la rueda para desplazarnos por el espacio, apenas unos breves paseos de días o meses sin alejarnos de la costa, de la órbita. Es como si nuestras naves espaciales fueran para desplazarse por el universo como aquellos carruajes que apenas le permitían a uno realizar pequeños desplazamientos en amplios espacios de tiempo. Nuestros recorridos por el espacio son iguales, son viajes cortos y nos suponen un período de tiempo excesivamente grande. No tenemos las naves adecuadas y, posiblemente tampoco el Colón de turno que proponga un viaje a las Indias. Mientras esto ocurra seguiremos construyendo quimeras fabulosas acerca de qué nos puede deparar el universo. Sólo podemos decir que viajamos dentro de un sistema del sistema de otros sistemas. Tierra y Luna conforman un sistema que viaja alrededor del Sol conformando un sistema mayor, el solar; que a su vez forma parte de un edificio universal aún mayor. Y dentro de este edificio que es el universo desconocemos si tenemos algún vecino, aunque ya hemos visto cómo, según la corriente de ideas que estemos dispuestos a asumir, podemos conjeturar sobre nuestros vecinos, o pensar que sólo residimos nosotros en el universo.

Podemos añadir una cita más de Kant, que se une a los numerosos autores que han tratado de convencernos de

²⁰⁹ I. Kant, 1755, p. 56.

“que no es necesario afirmar que todos los planetas deben estar habitados, aun cuando sería una incongruencia negarlo respecto de todos o la mayoría de ellos. Y bien podrían existir regiones desiertas e inhabitadas que no serían utilizadas con toda exactitud para la finalidad de la naturaleza, es decir, la contemplación de seres racionales”²¹⁰.

Parecía obligado incluir las tesis kantianas en un tema como éste sobre la habitabilidad de otros mundos. En primer lugar, diremos que para Kant este tema no deshonra la filosofía, pues la cuestión no es tratada con ligereza, ni se trata de libres divagaciones, su intención al tratar esta cuestión es la de contribuir a ampliar el conocimiento, aceptando probabilísticamente aquellas proposiciones que estén bien fundadas y, por tanto, no quede más remedio que reconocerlas (cfr. I. Kant, 1755, p. 187)

El problema de la habitabilidad del universo conecta a Kant con Cusa, Bruno, Wilkins, etc., con todos aquellos que lo han visto como algo real, como una consecuencia lógica extraída de la condición de una naturaleza fecunda. Para Kant, tal vez, los cuerpos siderales no tienen por qué encontrarse todos en el mismo punto de su definitiva formación; de hecho, pueden transcurrir miles de años hasta que un planeta alcance la finalidad de su existencia. Con palabras suyas diremos que esto es una finalidad de la naturaleza, todo lo que tiene un comienzo se aproxima lenta, pero inexorablemente a su fin, y cuanto más se ha alejado del punto de partida más se ha acercado a su final (cfr. *ibid.*, pp. 188-189). Con todo, no todos los cuerpos celestes reunirán al final las condiciones necesarias y suficientes para alojar vida en ellos; por ello, habrá planetas que quedarán inhabitados, ‘*aún cuando fuera más hermoso que tuviera habitantes*’.

“A pesar de todo la mayoría de los planetas con seguridad están habitados, y los que no lo están, lo estarán alguna vez”²¹¹.

Una vez establecido el principio de habitabilidad para todos los planetas, Kant aclara que todos no son iguales,

“las distancias de los cuerpos siderales al Sol traen consigo determinadas relaciones que implican una influencia esencial sobre las diversas propiedades de los seres racionales que en ellos se hallan, puesto que su manera de actuar y de sufrir está ligada a la calidad de la materia con la que están vinculados, y depende del grado de las impresiones que el mundo despierta en ellos según las características de la relación de su lugar de residencia al centro de atracción y del calor”²¹².

Aquí ha introducido Kant esa constante peculiaridad de dividir el sistema en dos mitades: la que tiende a lo imperfecto y la que tiende a lo perfecto. Diríamos que la mente

²¹⁰ *Ibid.*, p. 188.

²¹¹ *Ibid.*, p. 191.

²¹² *Ibid.*, p. 187.

de Kant mantiene de alguna manera las reminiscencias del pasado, la necesidad de ver dentro del sistema solar dos zonas completamente diferenciadas. La posición kantiana no difiere en gran medida de la ya expuesta por Richard Bentley, para quien la proximidad al Sol era sinónimo de inferioridad y Kant asumiendo como propia esta tesis nos dice

“que la calidad de los seres racionales, la velocidad de sus concepciones, la claridad y hondura de los conceptos que reciben por impresión exterior, finalmente la rapidez en la verdadera acción, en una palabra, toda la amplitud de su perfección está sometida a cierta regla de acuerdo con la cual aquéllos son de mayor calidad y excelencia en la proporción de la distancia de sus residencias del Sol”²¹³.

Y más adelante sigue diciendo que

“la perfección del mundo espiritual como la del material, crece y progresa en los planetas, desde Mercurio hasta Saturno, o quizá, más allá de él (si es que existen más planetas)”²¹⁴, en una justa graduación en la proporción de sus distancias al Sol”²¹⁵.

Estas mismas palabras podían haber sido firmadas por Bentley, ambos sitúan la perfección tanto del mundo material como del espiritual en las zonas más alejadas del Sol. En esta situación aparece el hombre, creado para recibir las impresiones y emociones que el mundo provoque en él y que une en sí la parte material y física con la espiritual invisible que le imprime las primeras concepciones. El hombre es, aún para Kant, un ser que apenas alcanza la finalidad de su existencia, pues

“la naturaleza humana que en la escala de los seres ocupa, por decirlo así, el pedazo del medio, se encuentra entre los dos límites extremos de la perfección en el justo medio, alejado por igual de ambos extremos. Si la idea de las clases más sublimes de seres racionales que habitan Júpiter o Saturno, incita sus celos y los humilla por el reconocimiento de su propia bajeza, puede satisfacerlos nuevamente y tranquilizarlos el aspecto de los grados inferiores que en los planetas Venus y Mercurio están reducidos muy por debajo de la perfección de la naturaleza humana. ¿Qué visión más asombrosa! De un lado, vemos seres racionales entre los cuales un esquimal o un café sería un Newton, y del lado opuesto otro que a éste lo consideran un mono”²¹⁶.

Tenemos la sensación de estar ‘*repitiéndonos*’ al exponer las tesis kantianas, es más, hasta el tono jocoso de los comentarios parecen llevarnos irremisiblemente a Bentley. Un argumento más que consolida nuestra postura viene dado cuando Kant plantea la posibilidad de un intercambio de habitantes entre la Tierra y el planeta Venus. Aquí, nuevamen-

²¹³ *Ibid.*, p. 197.

²¹⁴ Kant no se equivocaba con esta conjetura, posteriormente serían descubiertos Urano y Neptuno.

²¹⁵ I. Kant, *op. cit.*, p. 199.

²¹⁶ *Ibid.*, pp. 197-198.

te, nos recuerda a Bentley al afirmar que cada planeta posee una textura diferente, y así, aquellos que están más alejados del Sol están formados por una materia más liviana que los cercanos y esto debe producir la misma influencia en las criaturas que allí nacen y viven (cfr. I. Kant, *op. cit.*, pp. 196-197).

“En síntesis todo concuerda para confirmar la ley citada. Sin duda alguna, la naturaleza ha extendido sus reservas con mayor abundancia en el lado opuesto del universo”²¹⁷.

Esta abundancia viene marcada principalmente por el número de sus lunas, que contrarrestan las pocas horas de luz que tiene su día. El cambio de día y noche, producido en diez horas en Júpiter, apenas parece alcanzar para un reparador descanso del cuerpo de un habitante de la Tierra.

Kant contribuye a la magnificencia de un tema como la pluralidad de mundos, pero las expectativas que su contribución nos había inspirado vagamente se han consolidado. No encontramos ningún argumento novedoso y tenemos la sensación de que sus ideas están inspiradas en el *A Confutation of Atheism* de Richard Bentley, pues respecto a las condiciones de la habitabilidad, así como las características de los habitantes siguen muy detalladamente las expresiones de Bentley.

²¹⁷ *Ibid.*, p. 200.

VII. LA PLURALIDAD DE MUNDOS EN LA LITERATURA

El tema de la pluralidad de mundos ha sido tratado por científicos, teólogos, historiadores y por supuesto literatos. Este último grupo, el de los escritores de historias fantásticas, está ligado desde la Antigüedad hasta hoy con el debate pluralista. De hecho a finales del siglo XX, con el desarrollo tecnológico que ha permitido al hombre pisar la Luna y enviar naves no tripuladas a Venus y Marte e incluso tener actualmente alguna en el límite de nuestro sistema, se ha producido una explosión de libros referentes a esta cuestión.

La ciencia-ficción es uno de los géneros literarios que más aceptación tiene por el público en general. El término '*vida extraterrestre*' es relativamente reciente, pues sólo aparece en este siglo, más concretamente a finales del siglo XIX. Y aunque el interés por la existencia de otros mundos y de otros habitantes no es nuevo, sí es verdad que nunca tanta gente había opinado sobre el tema. La pluralidad de mundos, su debate, ha traspasado las páginas de los libros para convertirse en tema de tertulia, de conversación entre amigos y, especialmente, en noticia científica. Hoy los científicos saben que es imposible desechar la idea de la existencia de otros mundos habitados. También es cierto que las probabilidades que tenemos de conocer vida en otros planetas son muy reducidas, y sin embargo, no es negable esta posibilidad.

Hay quien va más lejos y escribe sobre el hecho de que ya hemos sido visitados por seres pertenecientes a otros planetas, de sistemas remotos; pero estas experiencias, individuales en muchos casos o de masas predisuestas en otros, no han ofrecido las pruebas suficientes para convencernos de que eso ha sido así. No cabe duda que el tema de los OVNI merece un gran interés, aunque no es del que nosotros nos ocupamos.

La literatura de ciencia-ficción existente hasta comienzos del siglo XVIII es muy numerosa; pero, curiosamente, la mayoría de los textos que hemos tenido la oportunidad de leer coinciden en algo: la Luna es el lugar al que casi todos terminan viajando. Nuestro satélite es el sitio al que se han dirigido casi todos los sueños.

El de Escipión, por ejemplo, es una de las primeras muestras de ello. Cicerón en el sexto libro de *Sobre la República* incorpora un breve texto titulado 'Sueño de Escipión'. En éste se relata una historia situada en el siglo II a. de C. y en el que Escipión vencido por un sueño profundo aparece en la Luna liberado de lo que Cicerón llama 'las ataduras corporales'. En la Luna se encuentra con su abuelo, el Africano, y con su padre, ambos muertos en el reino terrestre, pero con los cuales mantiene una conversación sobre el cuerpo y el alma y la vida eterna una vez que el alma queda liberada del cuerpo.

En este texto se recogen muchas de las teorías cosmológicas de Platón y además encontramos una clara descripción del mundo de la Tierra vista desde el Cielo. El Africano le exhorta a Escipión:

“Ya ves que se habita la Tierra sólo en pocos lugares estrechos, y que esos mismos lugares habitados son como manchas en las que hay extensos desiertos intermedios, y que los habitantes de la tierra, no sólo están tan separados que nada se pueden comunicar de unos a otros, sino que algunos se hallan en posición oblicua, otros en transversal y otros incluso adversos a vosotros: de ellos no podéis esperar ciertamente gloria alguna”²¹⁸.

La salvación del ser humano está en su alma, la parte del hombre que es eterna y que tiene cabida en el mundo del cielo, superior en todo a ‘la sede doméstica de los hombres’.

Otro ejemplo de viaje a la Luna lo constituye la obra *Historia Verdadera* del escritor griego del período romano Luciano de Samosata (125-192). Escritor satírico que compuso diálogos, libretos y relatos burlescos que le dieron fama entre sus contemporáneos y le han hecho pasar a la posteridad. En muchas de sus obras se dedica a luchar contra la credulidad y toda clase de charlatanerías, un ejemplo de ello es *Historia Verdadera*.

Esta obra, creada con la intención de recrear y distraer al lector de una manera amena y placentera, no es vacía en cuanto a su contenido sino que trata de una materia digna de reflexión para las Musas, como dice su autor. Nos anticipa al comienzo del texto que de forma burlesca relatará aquellas historias que él ha vivido, todas ellas estarán arropadas por una apariencia verdadera, pero que en el fondo son ‘mil mentiras diferentes’. Con esta actitud quiere parodiar a antiguos poetas, historiadores y filósofos que compusieron libros repletos de argumentos que rezuman prodigios y fabulosas leyendas. Pero a diferencia de ellos, Luciano quiere introducir una distinción:

“hay un extremo sobre el cual diré la verdad, y es que voy a contar mentiras”²¹⁹.

La narración relata un viaje de aventuras protagonizado por el autor en el que su propósito es conocer tierras que están más allá del Océano, en dirección oeste. En estas tierras se encuentran con formas muy especiales de vida, pero la aventura comienza realmente en el camino de vuelta, cuando envueltos en una gran tormenta son arrastrados por el aire llegando a una tierra que estaba cultivada y habitada.

“Vimos también otra tierra debajo de nosotros, con ríos, mar, bosques y montañas. Supusimos que aquella era la tierra que nosotros habitamos”²²⁰.

²¹⁸ Cicerón, *Sobre la República*, p. 166.

²¹⁹ Luciano de Samosata, *Historia Verdadera*, p. 184.

²²⁰ *Ibid.*, p. 186.

Su viaje aéreo les había trasladado al mundo de la Luna donde conocieron las más extrañas variedades de seres: los Caballeros-Buitres, Caballeros-Hormigas, Lanza-Mijos, Bombardeos de Ajo, Corta-Vientos, Gorriones-Bellotas, Caballeros-Grullas, etc. La Luna estaba gobernada por un humano, llamado Endimión, arrebatado en su día de la Tierra mientras dormía.

A partir de aquí se establece un relato todavía más fantástico. Los habitantes de la Luna están en guerra con los del Sol

“porque el Sol está habitado, como lo está la Luna”²²¹,

ambos mundos querían fundar una colonia en la Estrella de la Mañana (Venus). En esta guerra intervienen también habitantes de la Osa Mayor y de la Vía Láctea. Luciano de Samosata trata de narrar una historia verdaderamente increíble. A aquellos que alguna vez pensaron que había otros mundos, otros pobladores en lugares remotos, les dice que sí, que faltaría más, que además tienen aspectos que jamás hemos visto en nuestra Tierra

“allí no dan a luz las mujeres sino los hombres. Se casan hombres con hombres y ni siquiera conocen el término para designar a la mujer. Hasta los veinticinco años sirven los hombres de esposa; pasada esa edad, se convierten en maridos.

Cuando los individuos envejecen, no mueren sino que se disuelven como el humo y se transforman en aire”²²².

Y si alguien no cree lo que el autor está narrando, éste le desafía a que suba y lo compruebe por sí mismo. Las aventuras del autor continúan, y termina el opúsculo con otra mentira, que continuaría el relato en otro libro a partir del punto en el que lo había dejado, esta continuación nunca llegó a escribirse.

Luciano de Samosata fue un individuo cautivado durante muchos años por los sofistas, pero a los cuarenta años descubrió lo falso de sus doctrinas y se separó de ellos. Al abandonar un arte engañoso quiso crear una filosofía práctica y sincera; y a fuerza de escéptico y satírico lanzó los dardos de su fina y acerada crítica, en nombre del público sensato, en nombre del sentido común, contra la intransigencia de los sistemas y las extravagancias y excéntricas de todos los filósofos. Toda la filosofía de su crítica ante las manifestaciones de la credulidad se reduce a que en el mundo existen charlatanes a los que la mayoría de los hombres se prestan a escuchar y a ser engañados, seguramente porque no desean otra cosa.

La obra de Luciano de Samosata es la última que hemos conseguido localizar cuyo tema sea la pluralidad de mundos, tras ella hemos dado un salto que nos lleva hasta comienzos del siglo XIV, cuando Dante publica su *Comedia*. Este amplio paréntesis nos hace pensar que debe haber obras no suficientemente conocidas durante todo este período y que, tal vez, puedan ser conocidas más adelante.

²²¹ *Ibidem*.

²²² *Ibid.*, pp. 189-190.

Dante, en su *Divina Comedia*, nombre que recibe la obra a partir del siglo XVI, mantiene por un lado las enseñanzas platónico-aristotélicas del cosmos,

“La providencia, que por todo mira,
con su luz tiene al cielo siempre quieto
en el que el más apresurado gira”²²³.

“La natura del mundo, que está quieta
en su centro, mas todo en torno mueve,
comienza aquí desde su propia meta;
y este cielo asentarse sólo debe
en la mente divina, en que se enciende
el amor por quien gira y virtud llueve”²²⁴.

Versos, estos, entre otros, que sin mostrarnos a un Dante con especiales conocimientos en astronomía, permiten descubrir que no por ello dice necedades. Dante admite, como Aristóteles, que cada uno de los movimientos celestes está producido por una inteligencia pura y, como muchos teólogos de su tiempo, ésta estaría situada en los ángeles. De los versos de Dante parece desprenderse que siguió las tesis de Thabit ben Kourrah y, principalmente, las de Al Fergani (cfr. P. Duhem, 1913-1914, IV, pp. 222-228).

En el siglo XVI aparece otra obra poética, la de Ludovico Ariosto, *Orlando furioso*, una historia más de las que continuaron la *Chanson de Roland*, en la que su personaje (Roland, Ronaldo u Orlando, según el país) continuará sus aventuras gracias a la imaginación del pueblo y de sus poetas. El *Orlando furioso*, es decir, el Orlando loco, es una de las obras más bellas y divertidas de la literatura de todos los tiempos. A lo largo de los cuarenta mil versos, el poeta narra las aventuras y, sobre todo, las desventuras amorosas entre las dos parejas de personajes principales: Orlando y Angélica, por un lado; y, Rugiero y Bradamante, por otro.

Cuando Orlando ha perdido el juicio por el amor que profesa por Angélica, descuidando su deber de caballero para con Francia y en defensa de la Fe, su primo Astolfo, paladín de Francia recuperará el juicio de Orlando viajando a la Luna. Antes de viajar allí acude al Paraíso Terrenal, situado por Ariosto en

“una altísima montaña cuya cima se pierde entre las nubes: allí se ocultan las fuentes del río Nilo. También allí, muy cerca de la cúspide, se encuentra el Paraíso Terrenal del que fueron expulsados Adán y Eva”²²⁵.

Dentro del Paraíso, Astolfo, se encuentra con un anciano de blanca cabellera que viste blanca túnica y manto escarlatado, quien se le presenta como Juan el Evangelista.

²²³ Dante, *Divina Comedia*, Paraíso, I, 121-123, p. 426.

²²⁴ *Ibid.*, XXVII, 106-111, p. 594.

²²⁵ Ariosto, *Orlando furioso*, p. 105.

Este le revela el motivo real de su llegada al Paraíso, que no es otro que recuperar el juicio de Orlando, que está en la Luna. Juan el Evangelista le comunica a Astolfo que tendrá que hacer otro viaje acompañándole, abandonando la Tierra para subir a la Luna. El viaje lo realizarán en el carro que, en los montes de Judea, había arrebatado al profeta Elías.

“Arrastrados por cuatro caballos rojos como la llama, se elevaron por los aires atravesando la esfera del fuego eterno que, milagrosamente, los dejó pasar sin causarles daño alguno. Desde allí fueron al reino de la Luna, descubriendo Astolfo con asombro que el planeta que tan pequeño nos parece cuando lo contemplamos desde la Tierra tenía, visto de cerca, enorme tamaño. Había allí ríos, lagos y campiñas distintos de los nuestros, y valles, montañas, castillos y ciudades”²²⁶.

Sin embargo, Ariosto no habla de habitantes en el mundo de la Luna, sólo de que en ella está todo cuanto en la Tierra se pierde. Este pasaje será, a partir de los siglos XVI, y sobre todo XVII en adelante, retomado una y otra vez. Serán muchos los personajes que ascenderán al mundo de la Luna.

No debemos olvidar que el copernicanismo comienza a extenderse en el siglo XVI por toda Europa y que es en torno al año 1600 cuando se producen las mayores aportaciones para su causa; por ejemplo: ‘*la quema de Bruno*’, los descubrimientos de Galileo y su condena, las aportaciones de Kepler, etc.

Pero no todo es apoyo a las tesis copernicanas, el mundo dibujado por algunos poetas dista mucho de aproximarse al planteado en el sistema copernicano. Así, John Donne en su *Anatomy of the World* presenta un mundo peculiar:

“La nueva filosofía todo lo pone en duda,
el elemento del fuego se ha apagado por completo;
el Sol se ha perdido, y la Tierra; y hoy nadie
puede ya decirnos dónde buscarla.
Los hombres confiesan francamente que este mundo está acabado
cuando en los Planetas y en el Firmamento
buscan tantas cosas nuevas; luego ven que éste
se ha disuelto de nuevo en sus átomos.
Todo está en pedazos; toda coherencia,
toda conexión y toda relación han desaparecido”.

Estamos ante la imagen de la decadencia, es como si el final de siglo, del XVI, retomara para sí el preludio del catastrofismo, del fin de mundo. En realidad lo que puede verse en poetas como Donne o como Edmun Spenser es la nueva imagen del mundo y la desaparición del estado normal que había prevalecido durante veinte siglos.

²²⁶ *Ibid.*, p. 108.

En cualquier caso es indiscutible que sólo a partir del primer cuarto del siglo XVII hay un conocimiento firme de las grandes diferencias entre el mundo antiguo y el mundo moderno, es decir, éste que comienza a ser estudiado, y que utilizando el título de la obra de Alexandre Koyré va del mundo cerrado al universo infinito. Definitivamente éste sí es un nuevo mundo, no una variación de círculos o de esferas. La observación del universo a través del telescopio permite a todos tener una idea de cómo puede ser lo que hay fuera. Pero nadie como los literatos para dejar escapar la imaginación. Sin embargo, no fue un literato del siglo XVII el primero en viajar a los nuevos mundos conocidos, sino Johann Kepler en su *Sueño*. Decíamos que los escritores de ciencia-ficción habían dirigido sus sueños al mundo de la Luna, era precipitado decir esto con Cicerón, pero no ahora con Kepler. El texto de Kepler es al igual que el de Cicerón un sueño, pero sólo el de Kepler es propiamente un texto de ciencia-ficción; concretamente, puede decirse que es el primero, que inaugura un estilo literario que casi cuatro siglos después es uno de los más leídos.

Kepler escribió el *Sueño* en latín, como la mayor parte de sus obras, pues en el siglo XVII era la lengua de los escritores científicos. Desde esta perspectiva el *Sueño* constituye un documento excepcional, es uno de los pocos viajes imaginarios a otros mundos escrito en esta lengua. El *Sueño* o la *Astronomía lunar*, títulos ambos por los que es conocida la obra, fue publicada en Frankfurt en 1634, cuatro años después de la muerte de su autor. El libro se divide en tres partes: el relato propiamente dicho, seguido de una serie impresionante de notas y un apéndice selenográfico.

La originalidad de la obra reside en haber establecido una relación estrecha entre un mundo misterioso y desconocido como la Luna, y una astronomía detallada de ésta, es decir, un estudio científico. Hasta este momento ambas tesis eran aparentemente contradictorias.

El narrador de la obra es un joven islandés llamado Duracotus, que estudia astronomía con uno de los mayores sabios de esta época, pero que en compañía de su madre Fiolxhilda conversa con los espíritus y encuentra demonios. El viaje se realiza a la isla de Levanía, isla situada a la altura del éter y que no es otra que la Luna, habitada por los demonios. Kepler realiza un estudio de cuáles podrían ser las condiciones de vida en la Luna. Allí el día dura como quince de los nuestros, y el calor es muy intenso, mientras las noches son glaciales. Las descripciones que se aportan en el *Sueño* van encaminadas a determinar una geografía lunar; distinguiéndose de otros relatos contemporáneos que describían organizaciones sociales. La Luna no es un pretexto para proponer una Utopía; aunque la fantasía no está en absoluto ausente, el *Sueño* avanza toda una astronomía lunar.

El interés de Kepler por la Luna ya había aparecido en su *Óptica* (1604) donde sugiere que puede haber seres vivos en este astro. Varios años más tarde escribía el *Sueño*, aunque termina siendo una obra inacabada, a la que Kepler va añadiendo notas que, finalmente, son casi más importantes que el propio texto. Es en ellas donde podemos encontrar, por ejemplo, que esta obra es una defensa vigorosa del sistema copernicano (nota 4):

“El objetivo de mi Sueño es dar un argumento en favor del movimiento de la Tierra, o más bien utilizar el ejemplo de la Luna para poner fin a las objeciones formuladas por la humanidad en su conjunto que rehúsa admitirlo”²²⁷.

Kepler persigue la búsqueda de las explicaciones de las causas, pero nunca son sobrenaturales e inexplicables, sino lógicas y naturales, hay que conocer la naturaleza y sus leyes. Para los ignorantes el *Sueño* será una obra en la que se hable de magia, mientras que aquellos que entiendan el aspecto alegórico del texto podrán comprenderlo. Los demonios no son verdaderos demonios, simbolizan la ciencia; los viajes de Fiolxhilda no son desplazamientos, sino la actividad intelectual de los sabios y más particularmente de los astrónomos.

La obra es una mezcla perfecta de imaginación y ciencia, por ello aglutina aquellas ideas ya expuestas por otros pensadores anteriores a Kepler, y a quienes el autor reconoce la deuda que tiene con ellos. Así, en la nota 2 (cfr. Kepler, *Somnium*, p. 49) reconoce que parte de su inspiración procede de las obras de Cicerón, Platón, Plutarco, Luciano de Samosata, etc., a las que ha añadido esa peculiaridad que sólo a él se le había ocurrido, realizar una verdadera astronomía lunar.

Pocos años después de la publicación del libro de Kepler aparece el de John Wilkins (1614-1672) en 1638, titulado *The Discovery of a World in the Moone*, traducido al francés en 1655 por M. de la Montagne como *Le monde dans la Lune*. Este libro está dividido en dos partes; en la primera el autor trata de probar que la Luna puede ser un mundo como el nuestro, y en la segunda que la Tierra puede ser un planeta. El autor retoma para apoyar sus tesis los diferentes estudios y observaciones que se han realizado desde la Antigüedad sobre la Luna. Aunque, más bien, toma prestado todo el armazón científico de las tesis de Kepler.

En el libro I del *Discovery of a new World* encontramos catorce proposiciones que resumen los principios y las tesis que permitieron a Kepler elaborar su descripción de Levanía. En este libro I titulado ‘That the Moon may be a World’ encontramos las siguientes proposiciones: Que la Luna es un cuerpo sólido, compacto y opaco (J. Wilkins, 1638, IV, pp. 32-36); que la Luna no posee ninguna luminosidad por sí misma (*ibid.*, V, pp. 36-43); que las manchas representan el mar y las partes más claras la tierra (*ibid.*, VIII, pp. 56-62); que en la Luna hay montañas altas, profundos valles y espaciosa llanuras (*ibid.*, IX, pp. 63-74); que la Luna posee una atmósfera que la envuelve (*ibid.*, X, pp. 75-78); que ese mundo de allí es nuestra Luna, y nuestro mundo es la luna de aquél de allí (*ibid.*, XI, pp. 79-90).

Estas son afirmaciones que podemos encontrar en las notas del *Sueño*. Es evidente que Wilkins conoce el libro de Kepler, del que extrae la mayor parte de sus tesis. Hay que decir que incluso puede haber entendido el mensaje alegórico que se esconde tras el sueño kepleriano. La influencia de Kepler se extiende desde Wilkins a Cyrano, pasando por

²²⁷ J. Kepler, *Le Songe*, p. 51.

Henry Moore, Samuel Butler, Julio Verne y H.G. Wells. El mundo subterráneo del Sueño reaparecerá en obras como *Los primeros hombres en la Luna* de Wells, una obra que sin duda influirá en todas aquellas que aparezcan a partir de esos momentos; es más, parece que su publicación impulsó a muchos autores a hacer públicos sus viajes cósmicos.

Francis Godwin, por ejemplo, publica en Londres, en 1638, el libro *Aventuras de Domingo González en su extraño viaje al mundo lunar*. En la primera parte del libro, que corresponde a una pequeña introducción, el autor nos dice que esta obra está

“relatada por un obispo erudito, fiado del también obispo Wilkins, que escribió un ameno y documentado libro titulado *Disertación sobre el Nuevo Mundo encaminada a probar que es posible la existencia de seres en la Luna*, donde, entre otros curiosos argumentos, se afirma que ésta ha sido la opinión de varios sabios antiguos y de modernos matemáticos, y está implícita en la doctrina de otros, sin que en ello se encuentre nada contrario a los principios de la razón y de la fe. Según lo cual, así como el mundo de ellos es nuestra Luna, el nuestro es la suya.

Este librito se apoya en la autoridad de su autor”²²⁸.

El mayor problema con el que se enfrentan los autores que escriben relatos de viajes cósmicos es cómo hacer estos viajes. Habitualmente lo solucionan inventando artilugios más o menos complicados a los que atribuyen una gran efectividad. Godwin recurre a una manada de gansos para que arrastren a nuestro aventurero. Este medio le permitirá ascender por los aires y tener ‘el gran honor de haber sido el primer hombre volador’. En su ascensión llegó al mundo de la Luna del que nos describe su inmenso mar, al que achaca el reflejo de la luz solar. En este viaje se realiza una observación detallada de la cosmología copernicana, de hecho se van aportando datos que confirman estas tesis. Sin duda, la influencia de Kepler a través de Wilkins está permitiendo una mayor difusión de la teoría copernicana. En este sentido, la difusión literaria de este sistema permitirá una más rápida aceptación.

También destaca entre estas obras *El otro mundo* o *Los Estados e Imperios de la Luna*, de Cyrano de Bergerac. Obra póstuma publicada y prologada por Levret en 1657, aunque terminada desde 1649. A pesar del contenido fantástico que adorna la obra, su autor no descuida el aspecto más importante de ella: atacar el aristotelismo y el geocentrismo ptolemaico, sustituyéndolo por una cosmología en la que el universo es infinito y la Tierra sólo constituye un punto más. Asimismo, Cyrano abraza el materialismo epicúreo y afirma que átomos y vacío son infinitos y eternos, que la materia no ha podido ser creada y que la creencia en un principio creador exterior a la materia carece de fundamento.

Cyrano nos muestra en su obra que la Luna es un mundo habitado, pero éste sólo es uno más entre todos los que hay en el universo. Cada estrella del firmamento es un sol como el nuestro y alrededor suyo giran los planetas, estando todos ellos habitados. Como

²²⁸ F. Godwin, 1638, p. 16.

dice Cyrano ‘*hay mundos infinitos en un mundo infinito*’, tanto macrocósmicos como microcósmicos:

“las estrellas son mundos que sirven a su vez de mundos a otros pueblos, como nosotros, como los caballos, y como los elefantes, y que nosotros, por nuestra parte, somos los mundos de ciertas naciones aún más pequeñas, como los chancros, los piojos, las lombrices, los ácaros; éstos son la tierra de otros imperceptibles, de la misma manera que nosotros parecemos un gran mundo a este pueblo diminuto”²²⁹.

Algunos años después de la publicación del libro de Cyrano apareció en Ginebra, en 1657, el libro de Pierre Borel *Discours nouveau prouvant la pluralité des mondes*. En el ‘*Advertisement au lecteur*’, Borel señala que el libro estaba listo para imprimir desde 1648 y que, entre otros motivos para no haberlo publicado antes nos explica que él aplica la máxima de Ronsard, para quien era necesario guardar un libro durante diez años antes de publicarlo. Parece manifiesto que otras publicaciones han excitado la cólera de Borel: la obra póstuma de Cyrano, publicada por Levret en 1657; y la traducción un tanto libre que M. de la Montagne realizó en 1655 de la obra de John Wilkins, *Discovery of a new World*, de 1638. Parece que la máxima de Ronsard no le otorga en ningún caso la razón a Borel.

La furia de Borel es comprensible, pues muchas de las expresiones que él utiliza ya habían aparecido antes en los libros de John Wilkins y de Cyrano de Bergerac. Es difícil establecer si todo es una simple coincidencia, o si realmente hay algo más, pero carece de importancia para nosotros establecer una ‘sentencia’ respecto a la primacía de las expresiones y de las ideas. Más tarde Fontenelle también recurrirá a ellas y ello no menoscará la importancia de su obra ni de su pensamiento.

Mientras Cyrano de Bergerac habla del ‘*orgullo insoportable de los humanos persuadidos de que la Tierra ha sido hecha para ellos*’, Borel ironiza sobre ‘*aquellos que imaginan que el mundo infinito de los cuerpos celestes ha sido creado para el globo terrestre*’, y más tarde Fontenelle dirá que ‘*nuestra locura consiste en creer que toda la naturaleza está destinada a nuestro uso*’. Esto es precisamente lo que Voltaire ridiculizará en su *Micromegas*.

El título de la obra responde al nombre del personaje principal, un habitante de uno de los planetas de Sirio, y su nombre es apropiado debido a su tamaño, ‘ocho leguas de altura’. La obra, de estilo claramente irónico, ataca a los matemáticos y a los astrónomos más obstinados de la época, así como a los filósofos y filosofías clásicas. Se ridiculiza nuestro tamaño, nuestros conocimientos y nuestra posición ante el universo. Las proporciones se resquebrajan en todos los sentidos.

Micromegas, el siriota, y un saturnino llegan a la Tierra, ‘el día 5 de julio de 1737’ a la orilla septentrional del mar Báltico. Tienen un encuentro con una expedición de filóso-

²²⁹ Cyrano de Bergerac, *El otro mundo*, p. 125.

fos que ‘volvía del círculo polar, donde habían hecho observaciones inéditas hasta entonces’. En este encuentro se ensalzan los logros de la ciencia y se muestra lo ignorantes que aún somos. Es un encuentro entre el macrocosmos y el microcosmos, ambos desconocidos para el científico. En este encuentro queda de manifiesto que la autoridad del aristotelismo ya no hace más que ridiculizar al que la usa.

Pero si hay una obra que es verdaderamente la referencia válida para entender el debate pluralista ésta es: *Conversaciones sobre la pluralidad de mundos*, de Bernard le Bouvier de Fontenelle (1657-1757). Autor que, siendo prácticamente desconocido para unos, para otros constituye la inteligencia más destacada de un siglo lleno de celebridades. La longevidad de Fontenelle le permitió ser contemporáneo de Pascal, Leibniz, Newton, Voltaire, Huygens, Bernoulli, Malebranche, etc., personajes que por su influencia científica o filosófica han traspasado el triunfo del reconocimiento de la historia, mientras que Fontenelle rara vez aparece en manuales que no contengan biografías generales.

Contradictoriamente con esto, sí fue reconocido por los intelectuales de su época, por ejemplo, Voltaire dijo de él que estaba ‘*por encima de todos los sabios que no tienen el don de la invención*’, y que ponía su gloria en destruir los errores populares. A esto hay que añadir las celebraciones de sus centenarios, cosa que no ocurre sino con aquellos que son merecedores de tal honor.

La pluralidad de mundos se populariza a partir de 1686, año en que Fontenelle publica sus *Conversaciones*; inmediatamente es traducido a las lenguas de los países más importantes de Europa: en 1687 y 1688 se traduce tres veces al inglés y dos de éstas se reimprimen cuatro y cinco veces, respectivamente, en pocos años; en 1715 y 1801 se hacen dos nuevas traducciones. En el siglo XVIII se traduce cuatro veces al italiano, dos al alemán y una al castellano, al holandés, al ruso y al griego moderno. A todas estas ediciones hay que añadir las treinta y tres ediciones francesas realizadas en vida del autor. El debate pluralista se ha popularizado por toda Europa. La combinación realizada por Fontenelle en la que mezcla la información científica con la gracia de su estilo dan como resultado una obra que se sitúa claramente por encima de todas las que hemos mencionado.

Las conversaciones se producen durante seis noches²³⁰ entre el autor y una marquesa, probablemente Madame La Mesangère, natural de Rouán como el propio Fontenelle. Con la ayuda de la marquesa se nos presenta en la obra el sistema planetario en el que vivimos. Este sistema es, desde luego, copernicano, y como defendía Kepler, poblado en todas partes. Esta sería la segunda parte del diálogo, en la que Fontenelle guía a la mar-

²³⁰ A partir de la edición de 1687 Fontenelle incluye la Sexta Noche anteponiéndole la siguiente nota:

“Puesto que he dado cuenta de estas conversaciones al público, me creo en el deber de no ocultarle nada sobre esta materia. Publicaré una conversación que tuvo lugar mucho después de las otras, pero que fue precisamente de la misma clase. Llevará el nombre de ‘noche’ porque las otras han sido denominadas así; más vale que todo vaya bajo el mismo título”.

quesa en un viaje teórico por los distintos planetas del sistema para ilustrar las características de sus habitantes. Con lo que podemos situar las Conversaciones entre las obras ya mencionadas: *Historia Verdadera*, *Sueño*, *El otro mundo*, etc. Pero a diferencia de éstas, la de Fontenelle está concebida para divertir mientras trata de despertar la curiosidad, de que sea el propio lector el que siga planteando las cuestiones e intente dar las respuestas adecuadas. Fontenelle es al siglo XVIII lo que Asimov es al XX; grandes conocedores de la ciencia, que además son capaces de divulgarla con claridad y sencillez.

Las *Conversaciones* contienen menos fantasía de lo que en principio podemos presuponer.

“No he querido imaginar nada sobre los habitantes de los mundos que fuese totalmente imposible y quimérico”²³¹,

muestra de ello es que los habitantes de la Luna y de cualquier astro no son descendientes de Adán, el universo no está poblado de hombres, sino de habitantes, de pobladores, en definitiva, de indígenas.

“No creo en absoluto que haya hombres en la Luna. Ved como la faz de la naturaleza cambia de aquí a la China; rostros distintos, distintas figuras y costumbres, y casi otros principios de razonamiento. De aquí a la Luna el cambio debe ser mucho más considerable”²³².

Ésta, como el resto de las obras literarias pluralistas especula con la posibilidad de perfeccionar el arte de volar, con el que algún día ‘*se irá a la Luna*’; aunque primero parece que es necesario conocer nuestro propio hábitat, como dice Fontenelle. También es necesario seguir observando el mundo de la Luna en el que hemos descubierto que sus manchas no varían, lo que quiere decirnos que no tiene nubes, o lo que es lo mismo, que no tiene agua. Sin embargo, no hay por qué descartar que haya formas de vida diferentes a las nuestras, lo mismo puede ocurrir en los demás planetas. Para imaginar el aspecto y la forma que pueden tener estos alienígenas, Fontenelle recurre a las diferencias que encuentra en la misma tierra, de Francia a China nos ha dicho la gran diferencia que podemos encontrar, por tanto desde la Tierra a Saturno, por ejemplo, las diferencias se tienen que acentuar todavía más. A una mayor distancia del Sol se produce un mayor desprendimiento de lo material y un mayor aprovechamiento del poder intelectual. Todo lo contrario de lo que ocurre en las proximidades del Sol. En Mercurio,

“es preciso que estén locos a fuerza de vivacidad. Creo que no tienen memoria, no más que la mayor parte de los negros; que no reflexionan sobre nada, que no actúan más

²³¹ Fontenelle, 1686, p. 63.

²³² *Ibid.*, p. 99.

que a la ventura, y por movimientos repentinos, y, en fin, que es en Mercurio donde están los manicomios del universo'²³³.

Este universo de Fontenelle se rige por los torbellinos de Descartes. El sistema planetario sería un gran torbellino con un movimiento general, en círculos, y arrastraría consigo a los planetas que componen a su vez pequeños torbellinos. Pero nuestro Sol, que es el centro de un torbellino, no es más que uno entre los que existen en el universo, porque cada estrella es a su vez otro torbellino rodeado de planetas que por supuesto están también habitados. La existencia de otros mundos y de mundos habitados constituye el tema central de las *Conversaciones* de Fontenelle. A partir de él nuestro tema pasará a ocupar un lugar muy destacado no sólo en la literatura de ficción sino en la propia ciencia, que trata de dar respuesta a todas estas inquietudes, que van fundamentándose a medida que se desarrolla la tecnología y se cuenta con medios para buscar vida en otros planetas y en otros sistemas. Las inquietudes que mostraron Kepler y Fontenelle han sido recogidas para continuar su línea de investigación y de razonamiento, pues no es simplemente una tesis novelesca, sino que tras muchos argumentos fallidos aún quedan hipótesis por comprobar.

Fontenelle cierra con sus *Conversaciones* el siglo XVII, siglo que ha conocido la transformación del mundo, la ruptura con el mundo antiguo, y el descubrimiento de uno nuevo. El siglo XVIII arranca, en la literatura pluralista, con las reediciones y traducciones de la obra de Fontenelle. A partir de aquí, y durante los siglos XIX y XX, la literatura pluralista conocerá una eclosión total, el sueño de Kepler será perseguido por multitud de autores, de los que podemos citar, por ejemplo, a Verne, Wells, Lovecraft, Tolkien, etc. Serían muchísimos los autores que tendríamos que citar, y cada uno de nosotros sería capaz, con toda seguridad, de recordar algunos más que estarían entre nuestros preferidos.

La literatura pluralista ha constituido a lo largo de todos estos siglos una válvula de escape para la imaginación. Los nuevos descubrimientos científicos y astronómicos han sido el caldo de cultivo del que se ha nutrido esta imaginación. Debe ser por ello que la segunda mitad del siglo XX ha conocido como ningún otro período la aparición de literatura pluralista. Se han producido acontecimientos muy relevantes, por ejemplo, 'el hombre ha viajado a la Luna'; por lo tanto, cumplida la ambición de Luciano, Kepler, Cyrano, Godwin, etc., las nuevas ambiciones se han mezclado ahora con el progreso científico, concretamente con la 'revolución electrónica y computacional'. Nuestro tiempo ha unificado los intereses literarios y científicos en el ámbito de la pluralidad de mundos, a partir de ahora la búsqueda de planetas habitados, o con vida, será una constante para todos.

²³³ *Ibid.*, pp. 126-127.

BIBLIOGRAFÍA

- SAN AGUSTÍN: *Obras*. Madrid: B.A.C., 1967, (22 vols.), ed. bilingüe.
_____: *La ciudad de Dios*. México: Porrúa, 1984.
- ALLEN, Sture (ed.): *Possible Worlds in Humanities, Arts and Sciences*. Walter de Gruyter, Berlin, New York, 1989.
- AQUINO, Tomás de: *Suma Teológica*, Tomo II-III. Madrid: B. A. C., 1959.
_____: *In Aristotelis libros de caelo et mundo, generatione et corruptione, meteorologicorum expositio*. Roma, 1952.
- ARIOSTO, Ludovico: *Orlando Furioso*. Barcelona: Ed. LUMEN, 1986.
- ARISTARCO DE SAMOS: *De magnitudinibus et distantibus Solis, et Lunae*. Pisauri, s/f.
- ARISTÓTELES: *Aristotelis Opera*. Ed. de I. Bekker. Berolini: Academia de Ciencias de Berlín, 1831-70, 5 vols., reip. 1968.
_____: *Acerca del cielo*. Madrid: B.C.G., 1996. Intr., trad. y notas de Miguel Candel. *Du Ciel*. Texto anotado y traducido al francés por Paul Moraux. Paris: Societé D'édition Les Belles Lettres, 1965.
_____: *On the generation of animals*. (1952, 1ª ed.). The University of Chicago. 1990, 2ª ed.
_____: *Metafísica*. Ed. trilingüe por Valentín García Yebra. Madrid: Ed. Gredos. 1970.
- ARNTZEN, William: *Dissertatio Astronomico-physica de Luna Habitabili*. [Astronomical-Physical Dissertation on the Habitability of the Moon]. Utrecht, University in Holland, 1726.
- BARLOW, Richard G.: Infinite Worlds: Robert Burton's Cosmic Voyage, *Journal of the History of Ideas*, 34 (April-June, 1973), 291-302.
- BECK, Lewis White: Extraterrestrial Intelligent Life, *Proceeding and Addresses of the American Philosophical Association*, 45 (1972), 5.
- BENTLEY, Richard (1693): *A Confutation of Atheism from the Origin and Frame of the World*. Reprinted in: Isaac Newton's Papers and Letters on Natural Philosophy, ed. I.B. Cohen. Cambridge, Mass., 1958.
- BOREL, Pierre: *Discours Nouveau Prouvant la Pluralité des Mondes*. Genève, 1657.
- BOSCOVICH, Joseph R.: *De lunae atmosphaera*. Roma, 1753.
- BRAHE, Ticho: *Astronomiae Instauratae Mechanica*. Bruxelles: Culture et Civilisation, 1969. Ed. facsímil.
- BRECHER, K. y FEIRTAG, M. (eds.): *Astronomy of the ancients*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1981.
- BREWSTER, David: *More Worlds than one: the Creed of the Philosopher and the Hope of the Christian*. London: J. Murray, 1854.
- BROOKE, John H.: Natural Theology and the Plurality of Worlds: Observations on the Brewster-Whewell Debate, *Annals of Science*, 34 (1977), 221-286.
- BRUNO, Giordano: *Opere Italiane*. Ed. G. Gentile, 3 vols., 1907-09.

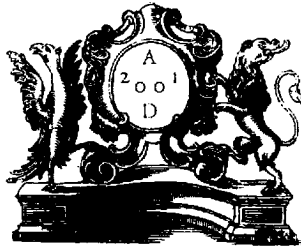
- _____ : *Dialoghi Italiani*. Florencia: G. Gentile-G. Aquilecchia, 1958. (3ª ed.).
- _____ : *Cause, principe et unite*. Trad., notas y análisis por Emile Namer. *De la causa, principio y uno*. Trad., prólogo y notas de Angel Villar. Buenos Aires, 1941.
- _____ (1584 a): *La Cena de las Cenizas*. Trad. cast. de Miguel Angel Granada. Madrid: Alianza Ed., 1987.
- _____ (1584 b): *Del infinito: el universo y los mundos*. Trad. del italiano, prólogo y notas de Miguel Angel Granada. Madrid: Alianza Ed., 1993.
- BUENAVENTURA, San: *Obras*. Madrid: B.A.C., 1972, ed. bilingüe.
- BURIDAN, John: *Quaestionis super libris quattuor de caelo et mundo*. Ernest A. Moody (ed.). Cambridge, Mass., 1942.
- CAMPANELLA, Tommaso (1602): *Apologia di Galileo*. Torino, 1968.
- _____ : *La Cité du soleil*. Paris: A. Levavasseur, 1840. *La Ciudad del Sol*. Algorta (Vizcaya): Zero, 1971.
- CARRE, Marie-Rose: *A Man Between Two Worlds: Pierre Borel and His Discours Nouveau Prouvant la Pluralité des Mondes of 1657*, *ISIS*, 65 (1974), 322-335.
- CASSIRER, Ernst (1927): *Individuo y Cosmos en la filosofía del Renacimiento*. Buenos Aires, 1951.
- Centre International de Synthèse: *Avant, Avec, Après COPERNIC*. Paris: Librairie Scientifique et Technique Albert Blanchard, 1975.
- CHABBERT, P.: Pierre Borel. *Revue d'Histoire des Sciences*. 21 (1968), 303-343.
- CHAMBERLIN, R.V.: Life in other Worlds: A Study in the History of Opinion, *Bulletin of the University of Utah* (Biological Series), 22, nº 3 (February, 1932), 1-52.
- CICERON, M. Tulio: *Sobre la República*, Libro VI: Sueño de Escipión. Intr., trad., apéndice y notas de Alvaro D'Ors. Madrid: Ed. Gredos, 1984.
- COHEN, I. Bernard (1914): *El nacimiento de una nueva física*. Trad. cast. de Manuel Sellés García. Madrid: Alianza Universidad, 1989.
- COPERNICO, N.: *Revolutionibus Orbium Coelestium, Libri VI*. Bruxelles: Culture et Civilisation, 1966. Ed. facsímil. *Sobre las revoluciones de los orbes celestes*. Estudio preliminar, traducción y notas de Carlos Minguez Pérez. Madrid: Tecnos, 1987.
- COPERNICO, N.; DIGGES, T. y GALILEI, G.: *Opúsculos sobre el movimiento de la tierra*. Trad. cast. de Alberto Elena. Madrid: Alianza Ed., 1986.
- CORNFORD, F.M.: Innumerable Worlds in Presocratic Philosophy. *Classical Quarterly*, 28 (1934), pp. 1-16.
- _____ : *Plato's Cosmology: The Timaeus of Plato*. New York, 1937.
- CRAIG, W.L.: *The cosmological argument from Plato to Leibniz*. London: MacMillan Press, 1980.
- CROWE, Michael J.: *The Extraterrestrial Life Debate. 1750-1900*. London: Cambridge University Press, 1986.
- DE CUSA, Nicolás (1440): *Opera Omnia*. Lipsiae, 1932-73, (11 vols.)
- _____ : *La Docta Ignorancia*. Traducción del latín, prólogo y notas de Manuel Fuentes Benot. Barcelona: Ed. ORBIS, 1984.
- CYRANO DE BERGERAC, Hector-Savinien (1657): *El otro mundo o los estados e imperios de la Luna*. Trad., notas y apéndice de Pollux Hernández. Madrid: ANAYA (Generales), 1987.
- DAMPIER, W.C.: *Historia de la Ciencia y sus relaciones con la Filosofía y la Religión*. Trad. cast. de Cecilio Sánchez Gil. Madrid: Ed. Tecnos, 1986.
- DANTE: *Divina Comedia*. Intr., trad. en verso y notas de Angel Crespo. Barcelona: Planeta, 1986. (2ª edición).

- DAVIES, Paul (1980): *Otros mundos*. Barcelona: Antoni Bosch, editor, 1983.
- DERHAM, William: *Astro-Theology*. London, 1715; Edimburgo, 1777.
- DESCARTES, René: *Oeuvres*. Publicadas por Charles Adam & Paul Tannery Paris (1897-1913, 11 vols.); Librairie Philosophique J. Vrin, 1974.
- _____: *El mundo o el tratado de la luz*. Introd., trad. y notas de Ana Rioja. Madrid: Alianza Ed., 1991.
- DICK, Steven J.: *Plurality of Worlds*. London: Cambridge University Press, 1982.
- DIELS, Hermann: *Die fragmente der Vorsokratiker*. 3 vols., Berlín, 1903. 5ª ed., editada por Kranz, 3 vols., I, 1934; II, 1935; III (Índice), 1937. Weidmann, Zurich, Hildesheim. 1985, 11ª ed.
- _____: (1879): *Doxographi Graeci*. 1958.
- DIGGES, Thomas (1576): *A Perfit Description of the Caelestiall Orbes*. Reprinted in Francis R. Johnson and Sanford V. Larkey, "Thomas Digges, The Copernican System, and the Idea of the Infinity of the Universe in 1576". The Huntington Library Bulletin, nº 5 (Abril, 1934), 69-117.
- DONNE, John: *Poesía Completa*. (Edición bilingüe). 2 tomos. Barcelona: Ediciones 29, 1986.
- DUHEM, Pierre (1913-1914): *Le système du monde*, (10 vols.). Paris: Hermann, 1958-1976.
- _____: *Un précurseur français de Copernic. Nicole Oresme '1377'*. Paris, 1909.
- EGGERS LAN, C. y JULIA, V.E.: *Los filósofos presocráticos*. Madrid: Gredos, 1978.
- ELENA, Alberto (1985): *Las quimeras de los cielos*. Madrid, Siglo XXI.
- ENGMAN, Eric: *Dissertatio astronomico-physica de Luna non habitabili*. Uppsala, 1740.
- FARRINGTON, B. (1969): *Ciencia y Filosofía en la Antigüedad*. Trad. cast. de P. Marsset y E. Ramos. Barcelona: Ariel, 1979 (5ª ed.).
- _____: *Ciencia Griega*. Trad. cast. de Elsa Ariadna Nikos. Barcelona: Ed. Icaria, 1979.
- FLAMMARION, G.C. (1877): *Les terres du ciel*. Paris, Didier, 1877 y Paris: E. Martinet, 1877.
- _____: *La planète Mars et ses conditions d'habitabilité* (2vol.). Paris: GauthierVillars et fils, 1892-1909.
- _____: (1862 y 1864): *La pluralité des mondes habités*. 1ª ed. París, 1862, (54pp.). 2ª ed. Paris, 1864, (570pp.). *La Pluralidad de Mundos Habitados*. Trad. sobre la 1ª ed. francesa por D. José Moreno y Bailén. Madrid: Gaspar y Boig, 1873.
- FONTENELLE, Bernard Le Bouvier de (1686): *Entretiens sur la pluralité des mondes*. París: Alexandre Calame (ed.), 1966. *Conversaciones sobre la pluralidad de los mundos*. Trad. cast. de Antonio Beltrán Marí. Madrid: Editora Nacional, 1982.
- GALE, George: *Leibniz and Contemporary Cosmology: Theories of Multiverses*, en Vortrage V. Internationaler Leibniz Kongress, Hannover, 1988.
- _____: El Principio Antrópico, en *Investigación y Ciencia*, Feb. 1982, 94-103.
- GALILEI, G.: *Le opere di Galileo Galilei*. Firenze: Edizione nazionale, 1890-1909. (20 vols.)
- _____: (1615): *Carta a Cristina de Lorena y otros textos sobre ciencia y religión*. Trad., introd. y notas de Moisés González. Madrid: Alianza Universidad, 1987.
- _____: *Dialogo. Massimi Sistemi del Mondo Tolemaico, e Copernicano*. Bruxelles: Culture et Civilisation, 1966.
- _____: (1610): *Sidereus nuncius*. Bruxelles: Culture et Civilisation, 1967. Ed. facsímil.
- GALILEO-KEPLER: *El mensaje y el mensajero sideral*. Madrid: Alianza, 1983. Intr. y trad. de Carlos Solís Santos.
- GODWIN, Francis (1638): *Aventuras de Domingo González en su extraño viaje al mundo lunar*. Trad. directa del inglés (edición de 1768) por Domingo Manfredi Camp. Madrid: Librería General Victoriano Suárez, 1958.
- HALLEY, Edmund (1720): *Tables astronomiques*. Paris, 1754 ó 59.

- HANSON, N.R. (1973): *Constelaciones y conjeturas*. Trad. cast. de Carlos Solís. Madrid: Alianza ed., 1985.
- HEATH, Thomas L.: *Aristarchus of Samos, the ancient Copernicus*. Oxford, 1913.
- _____ (1932): *Greek astronomy*. New York: A.M.S. Press, 1969.
- HEVELIUS, Johannes (1647): *Selenographia: sive, lunae descriptio*. Gedani.
- HODSON, F.R. (ed.): *The place of astronomy in the ancient world*. London: Oxford University Press, 1974.
- HOFFMANN, E., KLIBANSKY, R., KOCH, J., et al.: *Nicolaus de Cusa Opera Omnia*. Heidelberger Akademie der Wissenschaften, 1932.
- HUMBOLDT, Alexandre: *Kosmos*. Stuttgart, Tubingen: J.G. Gotta, 1845.
- HUYGENS, Christiaan: *Oeuvres Complètes*. Publiées par la Société Hollandaise des Sciences: La Haye, 1888-1950, 22 vols. [Harlem. Joh. Eusched et fils] 1920 y 1950.
- _____ : Κοσμοθεωρος. La Haya, 1698. *Cosmotheoros*, trad. al inglés como: *The Celestial Worlds Discover'd*. London: Timothy Childe, 1698.
- JACOB, W.S.: *A few More Words on the plurality of Worlds*. 1854.
- JOHNSON, F.R. y LARKEY, S.V.: Thomas Digges, the Copernican system and the idea of the infinity of the universe in 1576. *The Huntington Library Bulletin*, nº 5 (1934), 69-117.
- KANT, Immanuel: *Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels. Königsberg and Leipzig. 1755. Kant's Cosmogony*. Glasgow, 1900. *Historia general de la naturaleza y teoría del cielo*. Buenos Aires: Juarez, 1969.
- KEARNEY, H.: *Orígenes de la ciencia moderna: 1500-1700*. Madrid: Guadarrama, 1970.
- KEPLER, Johann: *Gesammelte Werke*. Walther von Dyck and Max Caspar (eds.). 15 vols. Munich 1937-
- _____ : *Opera Omnia*. Ch. Frisch (ed.), 8 vols. Francofurti a. M. et Erlangae, 1858-71.
- _____ (1609): *Astronomia Nova Aitiologetos*. Bruxelles: Culture et Civilisation, 1968. Ed. fac-símil.
- _____ (1619): *Astronomiae Pars Optica Traditur*. Bruxelles: Culture et Civilisation, 1968. Ed. facsímil.
- _____ : *Le Secret du Monde*. Paris: Société d'édition 'Les belles Lettres', 1984. *El secreto del universo*. Trad., introd. y notas de Eloy Rada García. Madrid: Alianza Ed., 1992.
- _____ : *Somnium, sive opus posthumun de astronomia lunari*. Zagan and Frankfurt, 1634. *Le Songe*. Nancy: Presses Universitaires de Nancy, 1984. Trad. franc. par Michèle Ducos. Ed. bilingüe.
- KIRCHER, A.: *Iter extaticum coeleste* (2 vols.). Roma, 1660.
- KIRK, G.S., RAVEN, J.E. y SCHOFIELD, M.: *Los filósofos presocráticos*. Madrid: Gredos, 1987. (1ª ed. 1970).
- KOYRÉ, Alexandre (1957): *From the Closed World to the Infinite Universe*. Baltimore: J. Hopkins U.P. *Del mundo cerrado al universo infinito*. Trad. cast. de Carlos Solís Santos. Madrid: Siglo XXI, 1989.
- _____ (1966): *Etudes Galiléennes*. París: Ed. Hermann. *Estudios Galileanos*. Trad. cast. de Mariano González Ambóu. Madrid: Siglo XXI, 1990 (5ª ed. cast.).
- _____ (1961): *La révolution astronomique: Copernic, Kepler, Borelli*. Paris, Hermann.
- KUHN, T.S. (1957): *La revolución copernicana*. Trad. cast. de Domènec Bergadà Barcelona: Ariel, 1978.
- LAPLACE, Pierre Simon de (Paris, 1796): *Le système du monde*. Librairie Arthème FAYARD, 1984.

- _____: *Traité de mécanique céleste*. Bruxelles: Culture et Civilisation, 1967. Ed. facsímil.
- LEWIS, David: *On the plurality of Worlds*. Oxford, New York: Basil Blackwell, 1986.
- LLOYD, G.E.R.: *Les débuts de la science grecque: de Thalés à Aristo*. Paris: François Maspero, 1974.
- LOVEJOY, Arthur O. (1934): *The Great Chain of Being*. Cambridge, Mass., 1971. *La gran cadena del ser*. Trad. cast. de Antonio Desmonts. Barcelona: Icaria, 1983.
- LUCRECIO: *De la Naturaleza de las cosas*. Trad. cast. del Abate Marchena. Madrid: Cátedra, 1983.
- MICHEL, P.H.: *La cosmologie de Giordano Bruno*. Paris: Hermann, 1962.
- MILTON, John: *El Paraíso Perdido*. Trad. y ed. de Esteban Pujals. Cátedra, 1986.
- MORA CHARLES, M.S. de (1989): *Ciencia y Apocalipsis*. Madrid, F.C.E.
- _____. (Ed.) (2000): *Otros mundos*. San Sebastián, U.P.V./E.H.U.
- MORAUX, Paul: Notes sur la tradition indirecte du De caelo d'Aristote, *Hermes*, 82 (1954), pp. 176-178.
- MORE, Henry: *Democritus Platonissans, or an essay upon the infinity of worlds out of platonick principles*. Cambridge, 1646; reprinted Los Angeles, 1968.
- MORMÓN, LIBRO DE: *El Libro de Moisés*. Saltlake City (Utah): Ed. Iglesia de Jesucristo de los Santos de los últimos Días.
- MUGLER, Charles: *Deux thèmes de la cosmologie grecque: devenir cyclique et pluralité des mondes*. Paris, 1953. Ed. Librairie C. Klincksieck.
- McCOLLEY, Grant: Copernicus and the infinite universe, *Popular Astronomy*, XLIX, 1936.
- _____: The Seventeenth Century Doctrine of a Plurality of Worlds, *Annals of Science*, I, 1936, 385-430.
- _____: The Theory of a Plurality of Worlds as a Factor in Milton's Attitude Toward the Copernican Hypothesis, *Modern Language Notes*, 47 (1932), 319-325.
- McCOLLEY, G. and MILLER, H.W.: Saint Bonaventure, Francis Mayron, William Vorilong, and the Doctrine of a Plurality of Worlds, *Speculum*, 12 (1937), 386-389.
- McCONKIE, Bruce R.: *Doctrina de Salvación. Sermones y Escritos de Joseph Fielding Smith*. Compilación de Bruce R. McConkie. Salt Lake City (Utah): Ed. Iglesia de Jesucristo de los Santos de los últimos Días, 1978. Tomo I, pp. 68-82.
- NEUGEBAUER, O. y PARKER, R.A. (eds.): *Egyptian astronomical texts* London. Lund Humphries, 1960.
- NEUGEBAUER, O. (1975): *A History of Ancient Mathematical Astronomy*. Springer-Verlag, Berlín-Nueva York.
- NEWTON, I. (1697): *Mathematical principles of natural philosophy*. (1952, 1ª ed.). The University of Chicago. 1990, 2ª ed. pp. 1-372. *Principios matemáticos de la Filosofía natural*. Estudio preliminar y notas de Antonio Escotado, traduc. de vv. aa. Madrid: Tecnos, 1987.
- _____: *Optica*. Madrid: Alfaguara, 1977.
- NICOLSON, Marjorie Hope: *Voyages to the moon*. New York, 1948.
- _____: A World in the Moon, *Smith College Studies in Modern Languages*, 17, nº 2 (1935-6), iii-72.
- OCKHAM, William: *Opera plurima: super 4 libros sententiarum*. 4 vols. Lyon, 1494-6. Ed. Facsímil: London, 1962.
- ORESME, Nicole: *Le livre du ciel et du monde*. Madison, Milwaukee, and London: The University of Wisconsin, 1968.
- PALINGENIUS (Ca. 1531): *Zodiacus Vitae*. Venetiis, B. Vitalis (s.d.), 205ff. *Le Zodiaque de la Vie*. Traduit du poème latin par Mr. de la Monnerie. La Haye: J. Swart, 1731-1732. 1 tome en 2 vol.

- PERUJO, Niceto (1877): *La pluralidad de mundos habitados ante la fé Católica*. Madrid.
- PLATON: *Opera Omnia*. Ed. de Guillaume Budé, Collection des Universités de France, 13 vols., 1920-
- _____: *Timeo*, en Diálogos VI: *Filebo, Timeo, Critias*. Trad., introd. y notas del *Timeo* por Francisco Lisi. Madrid: Biblioteca Clásica Gredos, 1992.
- POULLE, Emmanuel (ed.): *Les Tables Alphonsines avec les canons de Jean de Saxe*. Traduction et commentaire par Emmanuel Poulle. Éditions du C.N.R.S., Paris, 1984.
- PTOLOMEO: *Las hipótesis de los Planetas*. intr. y notas de Eulalia Pérez Sedeño. Madrid: Alianza, 1987.
- _____: *The Almagest*. (1952, 1ª ed.). The University of Chicago. 1990, 2ª ed. pp. 1-478.
- RICCIOLI, Giovanni Batista: *Almagestum Novum*. Bononia, 1651. (2 vols.)
- SAMBURSKY, S.: *The Physical World of the Greeks*. Tran. Merton Dagut. New York, 1962.
- SAMOSATA, Luciano de: Diálogos. *Historia Verdadera*. Trad. cast. de Francisco Montes de Oca. México: Porrúa, 1983.
- SANZ ROMANILLOS, A.; ORTIZ Y SANZ, J. y RIAÑO, J.M. (eds.): *Biógrafos griegos*, (Plutarco, Diogenes Laercio, Filostrato, Jenofonte). Trad. del griego por Antonio Sanz Romanillos, José Ortiz y Sanz y José M. Riaño. Madrid: Aguilar, 1964.
- TATON, René y otros (1966): *Historia general de las ciencias*. Barcelona: Ed. Destino, 1971. (5 vol.).
- TIPLER, Frank J.: A Brief History of the Extraterrestrial Intelligence Concept, *Royal Astronomical Society Quarterly Journal*, 22 (1981), 133645.
- TOOMER, G.J. (1984): *Ptolemy's Almagest*. Londres: Duckworth.
- VOLTAIRE: *Micromegas*. Barcelona: Ed. Círculo del Bibliófilo, 1976.
- WATSON, F.W.: *The Zodiacus Vitae of Marcellus Palingenius Stellatus: An old school book*. London, 1908.
- WHEWELL, William (1854): *A Dialogue on the Plurality of Worlds*. London.
- WILKINS, John (London, 1638): *The Discovery of a World in the Moone*. Facsimile reprint, Delmar, N.Y., 1973.
- _____. (1655): *Le monde dans la Lune. Divisé en 2 livres. Le premier, prouvent que la Lune peut estre un monde. Le second, que la Terre peut estre une planette*.
- ZÚÑIGA, Diego de: *In Job Commentaria...*. Romae, 1591.



*Este libro se terminó de componer el día 18 de octubre
fiesta de San Lucas, médico y escritor,
que no entendió nunca el terco localismo
y para quien,
como ha escrito un poeta,
el universo fue su corazón.*