

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

Reconocimiento de validez oficial, acuerdo SEP No. 15018
Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 1976

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS SOCIOCULTURALES
MAESTRÍA EN COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA CULTURA



La esfera de la tierra plana medieval como
invención del siglo XIX.

Tesis que para obtener el grado de Maestro en Comunicación
de la Ciencia y la Cultura

Presenta

José Rubén Páez Kano

Director de tesis: Dr. Raúl Fuentes Navarro

Tlaquepaque, Jalisco. Noviembre de 2003.

Índice

Introducción

4

I

Una historia conocida

7

II

El esférico mundo antiguo

17

III

Astronomía y ritual

24

IV

La esfera medieval y nuestro himno nacional

41

V

Entre literatos y viajeros

56

VI

La invención del mundo plano

63

VII

De esfera y antípodas

73

VIII

El invento y los historiadores

80

IX

En busca de las razones

93

Epílogo

106

Bibliografía

108

Este libro está dedicado a Guadalupe Kano,
a Carmina Gil,
a Irma Guadalupe
y al colectivo *Pregón de los gambusinos*

¿Es cierto que en la Edad Media todos creían que la Tierra era plana? Y, si no, ¿cómo es que nosotros hemos llegado a creer que los hombres del medievo no sabían que tenía forma esférica?

Una pregunta de menor cuantía sirvió de incentivo inicial a este libro. La duda surgió al no saber desatar las siglas A.D. que aparecen –luego de las fechas– en los escritos de lengua inglesa para indicar "después de Cristo". Encontrar la respuesta permitió conocer que, en el siglo VI, un astrónomo del Vaticano recibió el encargo de establecer las fechas futuras de la Pascua y, de paso, calculó el tiempo transcurrido desde el nacimiento de Cristo. En efecto, Dionysius Exiguus informó que se vivía en 532 *Anno Domini* ("Año del Señor") y, para lograr la encomienda, el monje astrónomo aplicó –en plena Edad Media– los saberes que concebían al mundo como un globo ubicado en el centro del universo.

El encuentro de esta información fue aliciente para indagar con más minucia y descubrir que en la Edad Media *no se consideraba a la Tierra plana, sino esférica, y este hallazgo contradecía todo lo aprendido de libros y maestros a lo largo de los años escolares*. Pero, entonces ¿por qué los historiadores aseguraban que en la Edad Media se creía que el mundo era plano? Es más, todos sabemos de las desventuras de Colón para convencer a los Reyes Católicos de la redondez de

la Tierra; sin embargo nadie parece haber preguntado: ¿quién y cuándo estableció la veracidad de esos relatos?

Cada pista condujo al planteamiento de nuevas dudas, y las preguntas poco a poco se encadenaron: ¿desde cuándo se sabe de la esfericidad de la Tierra?, ¿qué decían acerca de esto los textos medievales de física y de astronomía?, ¿y las gentes del pueblo, cómo pensaban que era el mundo?, ¿cuándo se elaboraron los primeros planisferios?, ¿cómo surgió la idea de la Tierra plana?; y, aún más, la frase "y retiemble en sus centros la tierra" que se encuentra en nuestro Himno Nacional ¿no sería resabio de la concepción medieval del mundo?

De una mirada minuciosa surgió el texto que el lector tiene en sus manos. Aquí se condensan los resultados de una búsqueda, los cuales contradicen lo establecido por gran cantidad de investigadores y académicos de indudable prestigio, pues demuestran que la Tierra plana del medievo es una invención que surgió en el siglo XIX de las afirmaciones de un reconocido científico británico.

La búsqueda mostró, además, que muchos estudiosos han tenido demasiado tacto al toparse con hechos que los podrían hacer dudar acerca de las verdades inamovibles de su disciplina, y sólo unos cuantos han indagado acerca de ellas; también puso en evidencia el discreto olvido, asumido por la mayoría de los historiadores, de esos hechos que hoy son tomados como verdades absolutas en su propia disciplina.

Sin duda, los resultados de investigación aquí expuestos son producto de mantener una permanente actitud escéptica y de aplicar una mirada múltiple que permite una aproximación crítica a los hechos más firmemente establecidos. Aunque al principio, esa actitud y esa mirada se encuentren plenas de inquietud e incertidumbres, pues sólo de esta manera se

descubre que la Historia también ha inventado y que es posible conocer la génesis y procedencia de esas invenciones. Escudriñarlos y desentrañar su trayectoria conduce sin remedio a una mejor comprensión de la manera en que se ha construido el presente.

I

Una historia conocida

Ojos afiebrados de marineros curtidos de mil viajes, ardientes ojos de presos arrancados de las cárceles andaluzas y embarcados a la fuerza: no ven los ojos esos reflejos anunciadores de oro y plata en la espuma de las olas, ni los pájaros de campo y río que vuelan sin cesar sobre las naves, ni los juncos verdes y las ramas forradas de caracoles que derivan atravesando los sargazos. Al fondo del abismo, ¿arde el infierno? ¿A qué fauces arrojarán los vientos alisios a estos homrecitos? Ellos miran las estrellas, buscando a Dios, pero el cielo es tan inescrutable como esta mar jamás navegada. Escuchan que ruge la mar, la mare, madre mar, ronca voz que contesta al viento frases de condenación eterna, tambores de misterio resonando desde las profundidades: se persignan y quieren rezar y balbucean: "Esta noche nos caemos del mundo, esta noche nos caemos del mundo".

Eduardo Galeano
Memoria del fuego, I.

Durante los años escolares todos aprendimos que Cristóbal Colón –desatendiendo las recomendaciones de los eruditos–, afirmaba que la tierra era redonda, que era posible llegar a las costas de Asia cruzando el Océano Atlántico y que los marineros que lo acompañaban estaban convencidos de que el Almirante los conducía a una muerte segura.

Tanto los maestros de educación elemental como de enseñanza media nos enseñaron que la empresa no tenía como fin primero la búsqueda de metales preciosos sino el descubrimiento de una ruta alternativa hacia las tierras de la especiería, lo cual permitiría a España controlar el comercio de estas mercancías, que se codiciaban en toda Europa.

En nuestros días, ambas afirmaciones forman parte de los conocimientos de cultura general gracias a la divulgación que de ellas han hecho tanto académicos como instituciones de enseñanza pública; y sólo unos cuantos investigadores se han preocupado por desentrañar las causas que determinaban tal preponderancia mercantil a las especias –Doña Canela, Doña Moscada, Doña Pimienta y Doña Cardamoma, Doña Jengibre y Don Clavo del Clavero las llama Alejo Carpentier–.¹ Prestigiados historiadores, quizás no muy convencidos de la inteligencia de los lectores, llegan a sostener afirmaciones como las

¹ Alejo Carpentier 1979, *El arpa y la sombra*. México: Siglo XXI editores

siguientes: se buscaban especias porque eran "tan necesarias entonces como antes para hacer comestibles los alimentos, y no sólo para mejorar su sabor";² o bien, luego de afirmar que la "misión económica" de Colón era "ir en busca de las especias (productos de lujo, utilizados en farmacia y en cocina) directamente a los países que las producían", aseveran que "el primer propósito económico de las expediciones al Nuevo Mundo fue la búsqueda de metales preciosos y de perlas".³

La historia que se nos ha dado a conocer tampoco logra explicar las razones que (supuestamente en contra de las recomendaciones de los eruditos de la época) movieron a los Reyes Católicos, Fernando de Aragón e Isabel de Castilla, a tomar la "insana" determinación de financiar la empresa propuesta por Colón. Era una época en que hasta "los sabios de su tiempo le miraban como visionario",⁴ escribe el historiador mexicano Vicente Riva Palacio a finales del siglo XIX.

Es muy posible que consideraciones como las anteriores hayan determinado las enseñanzas de nuestros años escolares acerca de "la oscura noche medieval": aprendimos que se trató de una época en que los monjes eruditos habían refutado la noción aristotélica de una tierra esférica y consideraban plano nuestro mundo o, cuando mucho, un poco curvado.

Como ejemplo de estos conocimientos incuestionados se citarán los libros de texto usados en la educación primaria en nuestro país, los cuales fueron elaborados "por la Secretaría de Educación Pública a partir de las sugerencias recogidas en el Foro Nacional para la Enseñanza de la

² John Hale 1989, "Un mundo en otra parte: horizontes geográficos e intelectuales", en: Hay, Denis (ed.) 1989, *Historia de las civilizaciones (VII)*. México: Alianza editorial, pág. 490

³ Jacques Lafaye [1964] 1999, *Los conquistadores*. México: FCE, págs. 20-21 y 24

Historia de México en la Educación Primaria y con las valiosas contribuciones de un nutrido grupo de maestros y especialistas". Su contenido se preparó "conforme a los planes y programas de estudio establecidos en 1993, uno de cuyos propósitos principales es establecer el estudio sistemático de la historia de México y de la humanidad".

Al tratar acerca de la historia de los mapas y representaciones de nuestro planeta, el libro de texto de geografía para el quinto grado de primaria informa que "en la época en que Colón llegó a América, la representación más aceptada de la Tierra la mostraba como un disco plano con Jerusalén al centro. Aunque existían otros tipos de mapas, esa representación era la más aceptada";⁵ lo anterior a pesar de que, ya en el cuarto grado, el libro de historia sostiene que en la misma época "se sabía que la Tierra es redonda y Colón estaba seguro de que si navegaba hacia el Occidente llegaría a la India".⁶

En lo que respecta al libro de historia de quinto grado, se asegura allí que fue hasta principios del siglo XV que los geógrafos y marineros europeos supieron de la esfericidad de la Tierra. Esa idea la "había sostenido en el siglo II Claudio Ptolomeo, un sabio de origen griego, pero sólo fue conocida en Europa después de 1400. A partir de los escritos y mapas de Ptolomeo los navegantes pensaron en dos rutas posibles entre Europa y Oriente. La primera era navegar por la inexplorada costa de África del Sur, buscando un paso hacia la India. La segunda era navegar por el Atlántico hacia el Oeste hasta topar con las costas de China...".⁷

⁴ Vicente Riva Palacio 1887-1889, *México a través de los siglos* (Tomo II, pág vi). México.

⁵ *Geografía. Quinto grado* 1999. México: SEP, págs. 34-35

⁶ *Historia. Cuarto grado* 1994. México: SEP, pág. 48

⁷ *Historia. Quinto grado* 1999. México: SEP, pág. 136

En la escuela secundaria, los libros de texto de historia para el primer año incluyen la afirmación de que en la época medieval "era común la creencia de que la Tierra era plana y que después de un tiempo de navegar mar adentro los barcos caían, porque el mar había terminado".⁸

Esos mismos libros nos informan que "los mapas medievales eran circulares. Estaban hechos de acuerdo con la forma que suponían el mundo habitado. Solían estar ilustrados con numerosas figuras de geografía física o política, especialmente con representaciones de hombres y animales monstruosos..."; y afirman: "El intento de ir al encuentro de una ruta por el oeste estaba acorde con la concepción renacentista sobre la redondez de la tierra. Cristóbal Colón, marinero genovés, acarició esta idea".⁹

Finalmente, no extraña que los libros de texto de secundaria, al mencionar el viaje de circunnavegación encabezado por Hernando (o Fernando) de Magallanes y Juan Sebastián Elcano, indiquen que "gracias a la perseverancia y decisión de aquellos dos capitanes, quedó plenamente demostrada la esfericidad de la tierra".¹⁰

Por su parte, reconocidos investigadores afirman que en La Edad Media, "desde el punto de vista geográfico algunos creían que la tierra era plana; otros afirmaban que la zona tórrida era inhabitable por su temperatura";¹¹ otros historiadores indican que fue hasta el siglo IX cuando se retomó la forma esférica de la Tierra.

Tzvetan Todorov, por ejemplo, exalta así la valentía de Cristóbal Colón: "Vasco de Gama o Magallanes quizá

⁸ Rosalía Velázquez Estrada, *et al.* 1999, *Historia I*. México: Publicaciones Cultural, pág.181

⁹ Sergio Orlando Gómez Méndez, *et al.* 1998, *Historia I: de la Prehistoria al Renacimiento*. México: Prentice-Hall, págs. 171 y 174

¹⁰ *Historia Universal: cuaderno de trabajo de 1er. grado* 1999. México: Ed. Trillas, pág.98

¹¹ Jacques Lafaye [1964] 1999, *op. cit.*, pág.23

emprendieron viajes más difíciles, pero sabían adónde iban; a pesar de toda su seguridad, Colón no podía tener la certeza de que al final del océano no estuviera el abismo y, por tanto, la caída al vacío; o bien de que ese viaje hacia el oeste no fuera el descenso de una larga cuesta —puesto que estamos en la cima de la tierra—, y que después no fuera demasiado difícil volverla a subir".¹²

Hay estudiosos que aseveran que el retomar los antiguos conocimientos acerca de la esfericidad de la tierra, se logró sólo hacia finales del siglo XV y principios del XVI. En esa época, dicen, tuvo lugar un "inexplicable y repentino" cambio en las ideas y maneras de representar el mundo, pues se pasó de la idea medieval de la tierra plana a la concepción renacentista de un mundo con forma esférica.

Entre 1480 y 1520, sostienen hoy los científicos sociales, tuvo lugar la "rápida mutación epistemológica" gracias a la cual fue posible establecer que los hombres habitaban un mundo esférico; aunque quienes vivieron este cambio no lograran entender cómo este lugar habitado por los hombres, antes plano, podía ser esfera. "La rápida transformación de la representación de la tierra, en el espacio de cuarenta años, luego de siglos de estabilidad en los conocimientos geográficos, será seguida por otro largo período —que aún dura— en el curso del cual nada ha modificado la visión de una tierra redonda, propuesta por los hombres de principios del siglo XVI", afirman.¹³

Y, hace apenas una década, el doctor José Sarukhan, reconocido investigador universitario de nuestro país (que fue rector de la Universidad Nacional Autónoma de México), en

¹² Tzvetan Todorov [1982] 1987, *La conquista de América*. México: FCE, pág. 15

¹³ W. G. L. Randles [1980] 1990, *De la tierra plana al globo terrestre: una rápida mutación epistemológica, 1480-1520*. México: Fondo de Cultura Económica, pág. 164

un libro de divulgación de la ciencia, indicaba lo siguiente: "Las revoluciones del pensamiento han sido siempre recibidas con una oposición de grandes dimensiones. Los casos de Copérnico y Darwin son bien conocidos, especialmente por sus aspectos sociales, aunque es justo mencionar que en el segundo caso la reacción fue mucho más moderada que la que sufrió Copérnico. Su obra más famosa *De revolutionibus orbium coelestium*, escrita en 1543, no mucho después de que se reconoció que la tierra era esférica, estuvo en el *Índice* de los libros prohibidos por la iglesia por casi tres siglos...".¹⁴

Como se puede observar, que en la Edad Media se creía que la tierra era plana es un hecho que poco se cuestiona en nuestros días.

Por el contrario, sólo unos cuantos suelen mostrarse disconfomes con esta visión, como don Julio Rey Pastor quien señala: "Suele afirmarse, sin razón, que las expediciones de Colón y Magallanes derrocaron la concepción del mundo como disco plano, demostrando la esfericidad del planeta. No; la idea de la Tierra esférica era en aquel entonces patrimonio de todos los hombres cultos".¹⁵ Y esta es la reflexión que guía la búsqueda que aquí se presenta.

Se debe decir que sólo hace poco tiempo se han empezado a explorar las representaciones de mapas precolombinos europeos, así como la posibilidad de que en la llamada "cuarta península" de Asia, esté representando, desde la antigüedad clásica, el perfil sureño de la costa pacífica del Continente Americano.¹⁶

¹⁴ José Sarukhan 1988, *Las musas de Darwin*. México: SEP-FCE, págs. 9-10

¹⁵ Julio Rey Pastor [1942] 1945, *La ciencia y la técnica en el descubrimiento de América*. Madrid: Espasa-Calpe, pág. 23

Por otra parte, para saber por qué las especias eran tan importantes en aquella época, es necesario poner en duda los conocimientos aprendidos para aproximarse a los usos prácticos que estas mercancías –deseadas hasta la codicia en toda Europa– tenían en la Edad Media. Un ejemplo se encuentra en el legado que, a su muerte en el año 735, dejó a sus cofrades el monje británico Venerable Beda: "un pequeño tesoro de especias, incluyendo azúcar".¹⁷

La importancia económica de las especias se explica por el papel que éstas tenían en la conservación de los alimentos. Es necesario hacer notar que "ninguna especia, ni siquiera la pimienta, fue entonces tan popular como el azúcar";¹⁸ por ello, no abordar al azúcar como parte de las especias, ni el uso de éstas como conservador, deja intrigados a los estudiosos acerca de las razones por las que ya "en el siglo XII el azúcar se vendía tanto por pieza como por peso, y aunque su precio sólo lo ponía al alcance de los más ricos, se lo podía encontrar hasta en los pueblos más remotos";¹⁹ de igual manera, se comprende poco que en 1492 Colón llevara caña de azúcar a las tierras recién descubiertas para iniciar su cultivo, o que los ingenios fueran las más importantes empresas en los albores de la Conquista.

Hacia 1516 se inició el envío de pilones de azúcar antillano a España, y apenas pasados tres años de la caída de México-Tenochtitlan se introdujo la caña de azúcar a la Nueva España. Diversos documentos del primer tercio del siglo XVI

¹⁶ Véase: Gustavo Vargas Martínez 1996, *América en un mapa de 1498*. México: Ediciones Taller Abierto

¹⁷ Sidney W. Mintz 1996, *Dulzura y poder*. México: Siglo XXI, pág. 111. El monje británico conocido como Venerable Beda fue un estudioso que logró influencia en varios campos del conocimiento, como se verá más adelante.

¹⁸ Jacques Heers [1981] 1992, *Cristóbal Colón*. México: FCE, pág. 79

¹⁹ Sidney W. Mintz [1985] 1996, *op. cit.*, pág. 120. Aunque Mintz no logra desentrañar este misterio, proporciona pistas para su estudio en Inglaterra.

permiten afirmar que "una de las primeras técnicas de producción" implantadas en América fue la fabricación de azúcar.²⁰ Como la explotación cañera ya estaba extendida en la isla La Española, y se trataba de un ramo verdaderamente productivo, Hernán Cortés pensó que la Nueva España debía sembrarse de caña de azúcar. Por tal motivo, el Conquistador fue uno de los primeros empresarios fabriles: fundó desde 1524 dos ingenios en la región de Tuxtla, dedicados al beneficio de la caña. Cortés tuvo también otros ingenios en Axomulco y en Tlaltenango (éstos en el actual estado de Morelos).²¹

Para desentrañar el caso de la creencia medieval de la tierra plana, tal como se hizo para el de las especias, será necesario explorar sus orígenes para vislumbrar que tanto el mundo plano de la "oscura" época medieval, como la terquedad real y colombina no son sino invenciones que parecen haber empezado a habitar nuestra historia en el siglo XIX.

²⁰ Véase: Horacio Crespo (dir.) 1988, *Historia de la caña de azúcar en México*. México: FCE

²¹ Ramón Sánchez Flores 1980, *Historia de la tecnología y la invención en México*. México: Fomento Cultural Banamex

II

El esférico mundo antiguo

Dios forjó todo con esta distribución,
y dio a cada parte su proporción;
primero, para evitar que la Tierra
irregular apareciera,
con un giro la modeló
en forma de esfera.

Ovidio
Las metamorfosis
1^a. Década d.C.

El término "Edad Media" denomina el periodo ubicado entre la caída de la Antigüedad Clásica y el Renacimiento iniciado en el siglo XV. Esta denominación sólo logró popularidad en el XVII, y a partir de entonces diversos historiadores establecen una división secuencial en Baja Edad Media y Alta Edad Media separadas por Carlomagno o por la arbitraria transición del milenio.

Durante algún tiempo, los estudiosos mostraron que el mundo salió del oscurantismo medieval gracias al Renacimiento. Existen ensayos, novelas y libros de historia que pretenden demostrar una nítida frontera entre ambas épocas. Y debe decirse que quizás uno de los hechos que ha recibido mayor popularidad es aquel que se refiere al supuesto consenso medieval de la tierra plana.

Por supuesto, es conocido que los sabios de la Antigüedad no tenían ninguna duda de la esfericidad de la tierra. Son comunes las representaciones de la "máquina del mundo" de la *Cosmographia* de Aristóteles.²² Se sabe también que estos conocimientos fueron transmitidos a la Europa medieval a través de libros árabes, y los historiadores dan testimonio de tales hechos. (Figura 1)

Por ejemplo, ya "en el siglo V [a.C.] los filósofos pitagóricos piensan que la tierra no puede ser sino redonda [...] En el IV, el navegante Piteas observa las asombrosas

²² Ilustración en A. C. Crombie 1974, *Historia de la ciencia: de San Agustín a Galileo (vol. I)*. Madrid: Alianza, pág. 217

variaciones del día en las altas latitudes del Atlántico norte: la larga noche en invierno, el sol de medianoche en verano, todo eso compagina mal con una tierra plana. De ahí en adelante la esfera es aceptada en todos lados, y por Platón, lo mismo que por Aristóteles [...] Es entonces cuando el matemático y filósofo Eudoxio de Gnido perfecciona la teoría de las dos esferas encajadas: la de la tierra y la del cielo, y precisa las nociones fundamentales de localización en la esfera, la longitud difícilmente medible, la latitud y los círculos tropicales medibles en términos de arco en relación con un ecuador definido a su vez en función del norte".²³

Y, al exponer la forma dada por Dios al universo, Platón [429-347 a.C.] expresa que "lo hizo redondo y esférico, de manera que hubiese en todas partes la misma distancia entre el centro y la extremidad, y le dio forma oblicular, que de todas las figuras es la más perfecta y la más semejante a sí misma, pensando que aquello que se asemeja a sí mismo es mil veces más bello que aquello que no se asemeja. Pulió exactamente el contorno exterior, por muchos motivos... y le asignó el movimiento adecuado a su forma [...] y así estableció este espacio celeste y redondo, y que se mueve en redondo, solo, solitario".²⁴

Durante la primera mitad del siglo II a.C., Aristarco de Samos "es célebre como astrónomo, matemático y especialmente como geómetra, lo que se deduce de su libro *Sobre las dimensiones y las distancias del Sol y de la Luna*; hizo también observaciones astronómicas, por ejemplo, sobre el solsticio de verano en el año de 280 a.C. No sólo tuvo el gran mérito de haber sido, con Heráclito de Ponto, uno de los

²³ Jean Favier 1995, *Los grandes descubrimientos: de Alejandro a Magallanes*. México: FCE, pág. 44

²⁴ Citado en: Giorgio Abetti [1949] 1966, *Historia de la astronomía*. México: FCE, pág. 45

primeros que sostuvieron la opinión del movimiento diurno de la Tierra alrededor de su eje, sino que también propuso un nuevo sistema en el cual el Sol estaba inmóvil en el centro del mundo [del universo], mientras que la Tierra giraba a su alrededor según el círculo oblicuo del zodiaco, explicando las variaciones estacionales por la inclinación del eje de rotación de la Tierra respecto a dicho círculo".²⁵

La redondez del mundo, central en la cosmología de Aristóteles, también fue asumida por Erastótenes de Cirene, uno de los primeros maestros de la biblioteca de Alejandría, quien logró calcular la circunferencia de la tierra en el siglo III a.C. "comparando la altura del sol en un mismo día —el solsticio vedreano — y en dos ciudades relativamente alejadas, Alejandría y Siena, hoy Asuán, donde el Sol está entonces en el cenit: y Erastótenes se apresura a deducir de ello que Siena está situada en el trópico. Con casi cuatro grados de amplitud en la observación, Erastótenes puede arriesgarse a un cálculo cuyo resultado sigue confundiéndonos: estima el meridiano en 252,000 estadios egipcios, o sea 39,690 de nuestros kilómetros",²⁶ lo cual es de una gran exactitud.

Dos siglos más tarde, a partir de sus observaciones del paralelo de Alejandría, el egipcio Claudio Tolomeo equivoca sus cálculos y reduce la medida del meridiano en una cuarta parte con respecto a la calculada por Erastótenes. Pero debe señalarse que Tolomeo dedicó el sitio de mayor importancia del *Almagesto*, el Libro primero, a la demostración de que los cielos se mueven esféricamente y "la Tierra tomada como un todo, es esférica"; otro de los libros de su tratado comienza dando indicaciones precisas para la construcción del

²⁵ Abetti [1949] 1966, *Op. cit.*, pág. 53

²⁶ Favier 1995, *Op. cit.*, pág. 45; véase también Abetti [1949] 1966, *Op. cit.*, pág. 57

astrolabio esférico,²⁷ instrumento esencial para los estudios astronómicos.

Al parecer fueron los resultados de Tolomeo los que, siglos después, hicieron que Cristóbal Colón tuviera una idea errónea de la medida de la tierra. Sin embargo, es necesario "tener en cuenta que ninguno de los astrónomos y matemáticos griegos y latinos, ya sean de Europa o de Oriente, pone ya en duda, después del siglo V [a.C.], la redondez de la Tierra".²⁸

Es pertinente recordar aquí la existencia de una importante corriente de estudios que, a través de la cartografía histórica, encuentran evidencias acerca del conocimiento de los confines del continente asiático, así como del *Mare Magnum* —hoy Océano Pacífico— y de las costas ubicadas más allá de las aguas desde tiempos de Tolomeo. Hay, incluso, quien reconoce tierras americanas en los perfiles y en los nombres que se encuentran en la llamada "cuarta península" de Asia.²⁹

Como se ve, ya en el siglo V a. C. la esfericidad de los cuerpos celestes era indudable. Pero quienes sostienen la creencia de la tierra medieval plana argumentan que los conocimientos clásicos se perdieron en el medievo, cuando el oscurantismo eclesiástico se impuso en Europa, e indican que "sólo alrededor de fines del siglo IX, quince siglos después de Pitágoras, volvió a postularse la forma esférica de la Tierra y la posible existencia de antípodas",³⁰ o de manera menos radical: durante un milenio, dicen, los pensadores sostuvieron que la tierra era plana, y sólo en el Renacimiento se volvieron a descubrir las nociones Clásicas de la esfericidad del planeta. En fin, se ha difundido que

²⁷ Claudio Tolomeo (Ptolomy), *The Almagest*, libro I y libro V

²⁸ Favier 1995, *Op. cit.*, pág. 46

²⁹ Véase: Vargas Martínez 1996, *Op. cit.*

para probar estas ideas se requirió de la valentía de Cristóbal Colón y de otros grandes exploradores que desafiaron los límites del mundo.

Por lo anterior, y debido a que el medievo es aún poco abordado por los estudiosos, será necesario llevar a cabo un sucinto recorrido histórico que proporcione las pistas para comprender cabalmente la visión medieval de la tierra.

³⁰ Arthur Koesler [1959] 1981, *Los sonámbulos*. México: CONACYT, pág. 91

III

Astronomía y ritual

La tierra es un elemento
situado en el centro del mundo;
está en el centro como la yema
lo está en el huevo; en torno a
la tierra está el agua, como en
torno a la yema del huevo está
la clara...

Venerable Beda
Siglo VIII

La certeza de estar llevando a cabo los rituales correspondientes en las fechas apropiadas, ha sido preocupación de los hombres en su pretensión de agradar a los dioses. Por ello, los preceptores han establecido normas para todas las celebraciones rituales.

Así, por ejemplo, desde siglo IV la norma cristiana para conmemorar la fecha de la muerte y resurrección de Jesús es que esta última debe celebrarse el primer domingo luego de la luna llena del equinoccio de primavera, calculado según el antiguo calendario que Julio César tomó prestado de Egipto.

En el año 1285 de la *Fundación de Roma* (o en el 248 del *Emperador Diocleciano*), con el fin de evitar equívocos en los tiempos rituales, el Papa Juan I encargó al abad Dionysius Exiguus, establecer las fechas para todas las futuras celebraciones de la Pascua.

Para realizar correctamente este cómputo, el astrónomo del Vaticano debió aplicar la noción que consideraba la tierra como una esfera situada en el centro del universo. Es menester recordar que, además de calcular las fechas de la importante celebración, la encomienda permitió al sabio Dionysius, establecer el año en que Jesús nació. Entonces tuvo la feliz idea de informar al Papa que "la Pascua de 532"

-anno Domini nostri Jesu Christi DXXXII- tendría lugar en tales y cuales fechas.³¹

La celebración de la Pascua de Resurrección fue, entonces, el detonador para que se iniciara una reforma papal que permitió retirar del inicio del cómputo de tiempo la mítica fundación de Roma o el reinado de un emperador anticristiano. No está de más recordar que ya en el siglo IV se había establecido el día del solsticio, el 25 de diciembre, como fecha en que debía conmemorarse la natividad de Cristo. Los modernos historiadores bíblicos coinciden en que hay un error en el año calculado por Dyonisius Exiguus, ya que Jesús debe haber nacido entre cinco y quince años antes de la fecha comúnmente reconocida, sin embargo a partir del año 532 la Iglesia la estableció como la fecha que permitía ubicar la temporalidad en nuestros días.³²

La afirmación de la existencia de ignotas tierras habitadas fue también común en la Edad Media. En los mapas del globo elaborados a principios del siglo V, entre los que destacan los del filósofo latino Macrobio (345-436 d.C.), se puede apreciar "la tierra dividida en cinco zonas: *Frigida septentrionalis inhabitabilis*, *Temperata habitabilis* (o *nostra*), *Perusta inhabitabilis*, *Temperata habitabilis* (o *anteorum* o *antipodum*) y *Frigida australis inhabitabilis*. Desde el punto de vista geográfico, las tierras habitadas [siempre] se encuentran por completo en el hemisferio que corresponde al septentrión. Un continente austral, que

³¹ Como se sabe, una vez establecida la cronología que toma como fecha de referencia el nacimiento de Cristo en el calendario que Julio César tomó de Egipto e implantó en Europa en el año 45; el cómputo calendárico sólo sufrió las breves adecuaciones que hiciera, a fines del siglo XVI, el papa Gregorio XIII.

³² David Ewing Duncan 1999, "Calendar", *Smithsonian* (vol. 29, no. 11), pág.50

Macrobio denomina *nostra incognita*, existe al sur del Ecuador".³³

Los mapas de Macrobio que aquí se incluyen (Figuras 2 y 3), provienen de *In Somnium Scipionis expositio*, de una copia del siglo XII³⁴ y de la publicada en 1483, respectivamente.³⁵ Debe hacerse notar que esta concepción esférica fue común a lo largo de la Edad Media, como lo muestra el poco comprometedor mapa que Juan de Sacrobosco³⁶ incluyera hacia 1230 d.C. en su tratado *De Sphaera* (Figura 4); igualmente notable es que San Jerónimo, ya en el siglo V, expresa la firme creencia de que hay, más allá del horizonte Atlántico, una tierra "otra" y muy alejada, donde moran los bienaventurados.³⁷

Es necesario indicar que las representaciones del globo terrestre eran muy comunes en aquella época. Por ejemplo, la historia de la cartografía registra que hubo enormes mapamundis como el que mandó hacer Julio César en el año 44, en donde pretendía que se incluyeran las medidas exactas del mundo; otros mapas monumentales fueron solicitados por el papa Zacarías (741-752 d.C.) y por el abad Téodulfo (788-822 d.C.), personaje prominente de la corte de Carlomagno.

La esfera como representación del mundo también se encuentra en misales, biblias y diversos libros religiosos; en relicarios, medallones y otras piezas labradas, y bordada en mantos imperiales. Como se verá enseguida, el globo del mundo está presente a lo largo del medievo tanto en representaciones tridimensionales como bajo el esquema que lo

³³ Marcel Destombes 1964, *Mappemondes A:D: 1200-1500*. Amsterdam: N. Israel, pág. 85

³⁴ Ilustración en Destombes 1964, *Op. cit.*, fig. XIII-c

³⁵ Ilustración en O'Gorman [1958] 1984, *La invención de América*. México: FCE, lám. II.

³⁶ Autor que será abordado en el capítulo siguiente

³⁷ Favier [1991] 1995, *Op. cit.*, pág. 192

muestra dividido en las tres partes correspondientes a Europa, África y Asia.

Isidoro de Sevilla (560-636 d.C.), considerado el último de los sabios de la Antigüedad y el primer erudito del Medievo, elaboró su obra en los siglos VI y VII. Por los contenidos cosmológicos, así como por los mapas que contienen, son fundamentales sus *Etymologiae* y *De Natura Rerum*.

En la primera de estas obras, Isidoro trata —entre muchos otros temas— la constitución física de la tierra, los átomos, los elementos, los fenómenos meteorológicos y las mareas. Asimismo, se ocupa de las divisiones territoriales de la época y señala continentes, provincias, islas, ríos, montañas y otros sitios prominentes. Las *Etymologiae* están ilustradas de manera didáctica utilizando los sencillos mapamundis circulares que geógrafos, cartógrafos e historiadores de finales del siglo XX identifican como pruebas de la creencia medieval de que la tierra era un disco plano ubicado en el centro del universo.

Tales dibujos, que muestran la conocida división tripartita de Asia, Europa, África, fueron ampliamente usados en el medievo. Los tres que aquí se incluyen (Figuras 5, 6 y 7) fueron localizados en copias de la obra de Isidoro debidas a amanuenses de los siglos IX a XIII.³⁸ Es menester indicar que en todas ellas el gran "océano exterior" aparece como un ancho círculo que rodea los continentes. En estos esquemas, África y Europa están distanciados por el mar Mediterráneo; el río Tanais³⁹ establece el límite de Europa hacia el oriente, y el Nilo separa África de Asia.

³⁸ Ilustraciones en Destombes 1964, *Op. cit.*, figs. II-b, III-a y III-b

³⁹ Antiguo nombre del río Don

Es necesario indicar que para el siglo V los Padres de la Iglesia habían empezado a desarrollar explicaciones geográficas que relacionaban las tierras conocidas con las referencias bíblicas. Así, a los tres hijos de Noé se les atribuyó el poblamiento del mundo: los descendientes de Jafet habitaban Europa; los de Sem, Asia, y los de Cam poblaron África.

En otra figura, con evidentes fines edificantes, los conocidos nombres geográficos están acompañados por las leyendas: *Paradisus, fons paradisi, Sem, Jhrhm, Cham* y *Japhet*. Se muestran aquí una copia del año 946 (Figura 8) elaborada en el monasterio de San Millán de la Cogolla;⁴⁰ y otra del siglo XIII posiblemente elaborada en España (Figura 9) que se conserva en Florencia.⁴¹ Existe, además, la interesante referencia de que en un mapamundi del siglo VIII que se conserva en el Vaticano,⁴² Isidoro representó —en el estilo de los mapas de Macrobio— una gran isla situada en la parte meridional del océano circundante, y la identificó con la leyenda: *Insola incognita ori sed (o sunt) IIII partes mundi*. Uno de los dibujos del globo terrestre que aquí se reproducen (Figura 10) se encuentra en una versión de *Natura Rerum* elaborada en el siglo XII, que guardada en El Escorial;⁴³ el otro (Figura 11), proviene de un manuscrito de la Biblioteca de Turín, del siglo X.⁴⁴

En el siglo VIII, el monje Beda (673-735 d.C.), bibliotecario de la abadía benedictina de Jarrow y uno de los más inteligentes enciclopedistas latinos, "incorporó en sus escritos todo el conocimiento disponible entonces en Europa

⁴⁰ Ilustración en Buxó 1988. *Op. cit.*, fig. 1

⁴¹ Ilustración en Destombes 1964, *Op. cit.*, fig. III-c

⁴² Destombes 1964, *Op. cit.*, pág. 55

⁴³ Cita e ilustración en Destombes 1964, *Op. cit.*, pág. 57 y fig. IV

⁴⁴ Ilustración en Buxó 1988, *op. cit.*, fig. 2

occidental".⁴⁵ Se sabe que el Venerable Beda, "además de una enciclopedia convencional, *De la naturaleza de las cosas*, escribió dos tratados, *De la división del tiempo* y *Del cálculo del tiempo*, que se ocupaban del cálculo del calendario y de tópicos tales como cronología, astronomía, cómputos calendáricos, tablas pascuales y mareas".⁴⁶

En efecto, la cartografía da cuenta de que se conserva, del año 700, *De Ratione Computandi Liber*, con un mapamundi circular; asimismo registra otros dos esquemas de la tierra en *De Natura Rerum* (720 d.C.), y el mapamundi de cómputo astronómico incluido en el capítulo "De quinque circulus mundi" de la versión definitiva, datada en 725 d.C., de *De Temporibus Liber*.⁴⁷

En el año 732, Beda concluyó su *Historia Ecclesiastica gentis Anglorum*, cuya cronología sentó las bases de la historia de Occidente; en esta obra retomó la temporalidad establecida por Dionysius para ello, el monje también aplicó la concepción clásica de la tierra como una esfera tridimensional ubicada en el núcleo de un cosmos concéntrico. Así, en su *De elementis Philosophiae*, Venerable Beda describe de manera didáctica: "La tierra es un elemento situado en el centro del mundo; está en el centro como la yema lo está en el huevo; en torno a la tierra está el agua, como en torno a la yema del huevo está la clara; en torno al agua está el aire, como en torno a la clara del huevo está la membrana que lo encierra; y todo ello está rodeado por el fuego, del mismo modo que la cáscara en el huevo. Así la tierra está situada

⁴⁵ Willian Cecil Dampier 1950, *Historia de la ciencia y de sus relaciones con la filosofía y con la religión*. México: Aguilar, pág. 128

⁴⁶ Edward Grant [1971] 1983, *La ciencia física en la Edad Media*. México: FCE, pág. 28

⁴⁷ Destombes 1964, *Op. Cit.*, pág. 35

en el centro del mundo, soportando sobre sí todos los pesos".⁴⁸

De la segunda mitad del siglo VIII se conoce la representación del mundo que realizara Beato de Liébana (730-798 d.C.) en su *Commentarius super Apocalipsin*.⁴⁹ De esta obra se cuenta con varias copias debidas a los amanuenses: la más antigua (Figura 12), del año 970,⁵⁰ se hizo en la abadía de Valcavado (León) y se conserva en Valladolid; también se localiza una copia de principios del siglo XI (Figura 13) en la Biblioteca Nacional de Madrid⁵¹ y otra del mismo siglo (Figura 14), procedente de la abadía de Santo Domingo de Silos⁵² hoy se encuentra en Londres.

Se sabe que Beato de Liébana elaboró este mapa del mundo en el año 775, inspirado quizás en las *Etymologiae* de Isidoro de Sevilla.⁵³ Es interesante notar que en este dibujo el autor representó un océano circundante alargado, de forma oval, con el fin de poder incluir las tierras de Europa, Asia y África con mayor detalle. Por ello, sólo una pequeña fracción en la parte que corresponde al hemisferio sur del globo presenta la gran isla de las tierras desconocidas.

Por otra parte, está bien establecido que el esquema fundamental para la enseñanza que se aplicó en el medievo, provenía de la Antigüedad Clásica: el *Trivium* y el *Quadrivium*. El *Trivium* abarcaba el estudio de la gramática, la retórica y la dialéctica; en tanto que el *Quadrivium* estaba formado por la aritmética, la geometría, la música y la astronomía; y más tarde venían los estudios de teología.

⁴⁸ Citado por Claude Kappler [1980] 1986, *Monstruos, demonios y maravillas a fines de la Edad Media*. Madrid: Akal, pág. 20

⁴⁹ Destombes 1964, *Op. cit.*, págs. 40 y 41

⁵⁰ Ilustración en Milicua 1991, *Op. cit.* (vol. III), pág. 306, fig. 765

⁵¹ Ilustración en Gerald Simons [1968] 1974, *Orígenes de Europa*. Amsterdam: Time-Life, pág. 182

⁵² Ilustración en Milicua 1992, *Op. cit.* (vol. IV), pág. 40, fig. 35; también en Destombes 1964, *Op. cit.*, fig. IX

Como puede apreciarse, si bien los estudios del cosmos consideraban al mundo terreno como el centro del universo, para la interpretación geocéntrica en boga durante la Edad Media era indispensable considerar a la Tierra como el núcleo esférico fundamental.

De Carlomagno la historia recuerda la gran influencia que ejerció desde la segunda mitad del siglo VIII. Este emperador ilustrado, que se lanzó a la conquista del globo, fundó en el siglo IX el palacio-escuela de Aix-la-Chapelle, en Aquisgrán, en donde se formaban los hombres encargados del control y engrandecimiento del imperio.

Como se sabe, uno de los elementos iconográficos utilizados para representar a Carlomagno es la esfera que porta en la mano izquierda, la cual se aprecia en la pequeña escultura de bronce del siglo IX (Figura 15) que se encuentra en el Museo de Louvre, en París.⁵⁴

Por su interés y la importancia de su influencia resalta la labor del francés Geriberto [o Gerberto] quien, bajo el nombre de Silvestre II, asumió el trono episcopal de abril de 999 a mayo de 1003. Un cuarto de siglo antes de ser nombrado Papa, fue maestrescuela de la escuela catedralicia de Reims durante una década.⁵⁵ La documentación muestra que Geriberto se había aplicado con el mayor de los cuidados al estudio de la astronomía. "Richer [o Richerio, uno de sus alumnos] relata la habilidad con que utilizaba los instrumentos, con que construía figuras que permitían representar la marcha de los planetas y fijar de una forma sensible en el espíritu los conocimientos adquiridos";⁵⁶ en la astronomía se recuerda que,

⁵³ Destombes 1964, *Op. cit.*, pág. 80

⁵⁴ Ilustración en Milicua (dir) 1992, *op. cit.* (vol III), pág. 327, fig. 675

⁵⁵ Emile Amann y Auguste Dumas 1975, "El orden feudal", en Fliche y Martin (dirs.) 1975, vol. II, pág. 47; Dampier 1950, *Op. cit.*, págs. 138-139

⁵⁶ A. Forest, et al. 1974, "El pensamiento medieval", en Fliche y Martin (dirs.) vol. XVI, págs. 45 y 58

en el siglo X, este religioso adquirió fama en las ciencias matemáticas y astronómicas construyendo astrolabios y otros instrumentos".⁵⁷

De la manera en que Geriberto enseñaba las artes del Quadrivium, el mismo Richer [o Richerio] nos ha legado su testimonio en la *Histoire de France (888-995)*. Con respecto a la enseñanza de la astronomía, indica: "Para manifestar la sagacidad de este gran hombre y hacer sentir más cómodamente al lector la eficacia de su método, no es inútil mencionar al precio de cuántos esfuerzos reunió él los principios de la astronomía. Siendo que esta ciencia es casi ininteligible, logró para admiración de todos, hacerla conocer gracias a unos cuantos instrumentos. Representó primero una esfera del mundo en modelo reducido mediante una esfera toda de madera [...] Aparte de esa esfera, hizo otra circular [y] representó sobre ella las constelaciones utilizando hilos de hierro y cobre. La atravesó con un tubo que hacía de eje y que indicaba el polo celeste. Cuando se la miraba, el aparato figuraba el cielo. Estaba hecha de tal modo que las estrellas de todas las constelaciones estuviesen representadas por signos sobre la esfera. Este aparato tenía esto de divino: incluso aquél que ignoraba el arte podía, sin maestro, y si se le mostraba una de las constelaciones reconocer a todas las otras sobre la esfera. Así, Geriberto instruía notablemente a sus alumnos".⁵⁸

Del medievo se conservan imágenes de estos artefactos llamados esferas armillares, por medio de los cuales se simulaban los movimientos de la bóveda celeste. De *Sphaera* de Juan de Sacrobosco incluye un excelente dibujo (Figura 16), y

⁵⁷ Abetti [1949] 1966, *op. cit.*, pág.71

⁵⁸ Richer [888-995], *Histoire de France*, citado en Georges Duby [1967] 1992, *El año mil*. Barcelona: Gedisa, págs. 39-40

una esfera metálica (Figura 17) se encuentra en el Escorial.⁵⁹ Como puede observarse en ambas el mundo, ubicado en el centro, ocupa el sitio principal.

Por su parte, el canónigo de Saint-Omer, Lamberto (c.1050-1125?), "preparó hacia 1120 una enciclopedia histórica intitulada *Liber Floridus* [...]. Es posible que Lamberto sea el mismo personaje que el abad de Saint-Bertin (1095-1125), pues son homónimos".⁶⁰ El manuscrito original de su libro se conserva en la Universidad de Gandia, y es un recuento de los autores considerados más importantes en aquella época; destacan los nombres de Macrobio, Isidoro y Beda, entre otros. Lamberto tomó los mapas del mundo que existían entonces y formó una suerte de enciclopedia cartográfica. El mapa que aquí se reproduce (Figura 18), está tomado de una copia del siglo XIII y es uno de los más importantes pues representa la síntesis de las cartas de la Antigüedad y las primeras de Isidoro y Beato.⁶¹ Asimismo se incluye un mapa (Figura 19), de la misma época en el cual se indicó el tránsito de las constelaciones.⁶²

Llega el turno al mapa de 1154, elaborado en la España Islámica por el geógrafo al-Idrisi (?-1166), que se formó en la Universidad de Córdoba. Su esfera del mundo (Figura 20) se encuentra incluida en el llamado *Libro de Rogerio*, preparado para el rey que gobernó una sociedad musulmana en Sicilia. Debe señalarse que el libro de al-Idrisi contiene la más puntual descripción del mundo conocido en la Edad Media, y

⁵⁹ Ilustración en Pereyra 1930, *Breve historia de América*. Madrid: Aguilar

⁶⁰ Destombes 1964, *Op. cit.* pág. 111

⁶¹ Ilustración en Destombes 1964, *Op. cit.*, fig. X

⁶² Ilustración en Destombes 1964, *Op. cit.*, fig. XI

son notables los trazos que, al señalar algunos paralelos, indican evidentemente la esfericidad del mundo.⁶³

Es interesante comparar el planisferio de al-Idrisi con el elaborado por Marino Sanudo (Figura 21) siglo y medio más tarde, el cual se conserva en copia del siglo XV en la Biblioteca Nacional de París,⁶⁴ con el mapa del mundo de Fra Mauro (Figura 22) datado en 1450,⁶⁵ y con un globo terráqueo de nuestra época (Figura 23). Como puede apreciarse, los conocimientos geográficos de cada época se han visto reflejados en las representaciones del globo terrestre.

También del siglo XII son las notas de un religioso británico que regresaba de su formación en la universidad de Toledo, famosa por sus investigaciones sobre el movimiento de la luna.⁶⁶ En sus disertaciones, este estudioso proclamaba: "Que nadie se escandalice si al tratar la creación del mundo no invoco el testimonio de los Padres de la Iglesia, sino de los filósofos paganos, pues, si bien estos últimos no figuran entre los fieles, algunas de sus palabras, desde el momento en que están llenas de verdad, deben ser incorporadas a nuestra enseñanza".⁶⁷

Finalmente, un vistazo a la iconografía medieval tanto del cosmos físico como del poder divino, muestra que el concepto del mundo esférico era general en aquella época. Es decir, "la tierra es representada por una esfera central, en la cual los cuatro elementos, en armonioso orden originariamente, aparecen confundidos desde el pecado de Adán. Alrededor de la tierra, y en zonas concéntricas, hállanse el aire, el éter y el fuego, que contienen las

⁶³ Ilustración en Desmond Stewart 1974, *La Alhambra*. México: Reader's Digest. Pág. 75. La representación proviene del Muqaddimah preparado por Ibn Jaldún en 1401-1402.

⁶⁴ Cita e ilustración en Destombes 1964, *Op. cit.*, pág. 246 y fig. XVI

⁶⁵ Ilustración en Exposición Universal Sevilla 1992, *Navegación*. Sevilla: Expo'92, pág. 105

⁶⁶ Abetti [1949] 1966, *op. cit.*, pág. 68

estrellas, el sol y los planetas, y el conjunto se mantiene en movimiento por la acción de los cuatro vientos celestiales, los cuales se corresponden con los cuatro elementos de la tierra y los cuatro humores del hombre. El cielo es el espacio sublime e infinito que se extiende más allá de la zona de fuego, y el infierno se halla dentro del globo terráqueo, bajo los pies del hombre".⁶⁸

En las imágenes de la religión cristiana, que heredó sus fórmulas iconográficas del imperio romano, es común encontrar la esfera como representación del mundo. Por ejemplo, en la escena de fines del siglo IV (Figura 24) que se encuentra en el ábside de San Vitale, en Ravena,⁶⁹ Cristo se encuentra sentado sobre la esfera; y está de pie sobre ella (Figura 25), en el baptisterio de San Juan Bautista en Nápoles que data de mediados del siglo V.⁷⁰

La esfera también aparece en manos del Panocrátor, de Cristo o de los emisarios divinos, como puede observarse en muy diversas representaciones. Así, el arcángel Miguel, encargado de separar las almas en el Juicio Final, tiene en la mano la esfera del mundo en una tablilla del siglo VI (Figura 26) que se encuentra en el Museo Británico de Londres;⁷¹ en el mural del siglo X (Figura 27) de la basílica de Sant'Angelo en Campania,⁷² y en un icono de plata del siglo XI (Figura 28) que forma parte del Tesoro de San Marcos, en Venecia.⁷³

⁶⁷ Jacques LeGoff 1986, *Los intelectuales en la Edad Media*. Barcelona: Gedisa, pág. 35

⁶⁸ Dampier 1950, *op. cit.*, pág. 143

⁶⁹ Ilustración en André Grabar 1980, *Christian Iconography*. Princeton: Princeton University Press, pág. 43, fig. 106

⁷⁰ Ilustración en Grabar 1980, *Op. cit.*, pág. 42, fig. 105

⁷¹ Ilustración en André Grabar 1966, *El universo de las formas. La Edad de oro de Justiniano*. Madrid: Aguilar, pág. 280, fig. 321

⁷² Ilustración en José Milicua (dir.) 1992, *Historia universal del arte (vol. IV)*. Barcelona: Planeta, pág. 147, fig. 177

⁷³ Ilustración en Milicua (dir.) 1992, *op. cit.* (vol. III)

Como se mencionó, las imágenes medievales suelen mostrar la esfera en manos del Creador o de Cristo; y también, durante la infancia de Jesús, la virgen María se encarga de proteger la esfera del mundo. Ejemplos de lo anterior son: la pintura del Juicio Universal de Niccoló e Giovanni, del siglo XI (Figura 29) del acervo del Vaticano⁷⁴ que muestra la esfera en la mano izquierda del Creador; lo mismo puede apreciarse en el Pentecostés del *Salterio de Ingeborg* (Figura 30), también del siglo XI, que está en el Museo Conté, de Chantilly, Francia.⁷⁵

La esfera también se encuentra presente en "La madona dorada",⁷⁶ escultura del siglo X (Figura 31) que se encuentra en la Catedral de Essen, en Alemania. En ella, María sostiene frente al rostro del niño el globo del mundo. Un tratamiento similar se encuentra en la imagen del siglo XII (Figura 32) de la Catedral de San Lázaro, en Autun.⁷⁷ Allí, entre las imágenes destinadas a mostrar a los fieles la historia sagrada, está esculpida la huida a Egipto: Jesús niño y María virgen protegen juntos la esfera.

Es posible encontrar infinidad de representaciones de la esfericidad del mundo provenientes de la Edad Media, son imágenes que se encuentran lo mismo en los libros monacales que en la arquitectura religiosa. Muchas de ellas tienen un innegable carácter didáctico, por lo que es posible descubrir que la idea de la esfericidad del mundo alcanzó carácter popular.

La esfera, coronada con la cruz, también se colocaba en los remates de los templos y en manos de emperadores y reyes. Una espléndida Esfera Imperial del siglo XII (Figura 33) se

⁷⁴ Ilustración en Alejandro Montiel 1985, *Museos del Vaticano*. Barcelona: Océano, pág. 176

⁷⁵ Ilustración en Herbert Read (intr.) 1969, *Las Bellas Artes (I: Orígenes del arte occidental)*. Milán: Grolier.

⁷⁶ Ilustración en Anne Fremantlé [1965] 1974, *La edad de la fé*. Amsterdam: Time-Life, pág. 30

conserva en el Museo de Historia del Arte de Viena.⁷⁸ El globo del mundo en la mano como símbolo de poder, se encuentra desde el medievo en gran cantidad de imágenes. Para el caso que aquí nos ocupa, es importante hacer notar que la esfera también está presente en la pieza escultórica del siglo XV, ubicada en Florencia (Figura 34) y que da cuenta de la coronación del rey católico Fernando de Aragón.⁷⁹

Por cierto, en el capítulo primero de la novela de G.K. Chesterton, intitulada *La esfera y la cruz*,⁸⁰ el físico extravagante llamado Lucifer llega a la tierra en su nave voladora acompañado del monje filósofo Miguel. El texto comienza con la discusión entre el cura y el profesor acerca del significado y la racionalidad del símbolo que proporciona título a esta obra literaria.

En cuanto a los miles de mapamundis medievales,⁸¹ debe decirse que todos muestran la esfera del mundo de manera esquemática, ya sea por medio de un plano circular o un rectángulo con esquinas redondeadas. Ejemplos de este tipo de mapas son los mencionados de Isidoro de Sevilla, de Beato de Liébana, el conservado en la Biblioteca de Turín; así como el ejemplo de las representaciones más tradicionales (Figura 35) proveniente del siglo XIV, que resguarda la Biblioteca Imperial de Viena.⁸²

En ellos se observa la parte habitada del cosmos, las tierras secas aparecen rodeadas por el mar, lo cual en realidad es —como se mostrará en el capítulo siguiente— la representación convencional en aquella época de una esfera

⁷⁷ Ilustración en Fremantlé [1965] 1974, *Op. cit.*, pág.64

⁷⁸ Ilustración en Milicua (dir) 1992, *op. cit.* (vol. IV), pág. 25, fig. 19

⁷⁹ Ilustración en Milicua (dir) 1991 *op. cit.* (vol. Renacimiento I), pág. 35, fig. 43

⁸⁰ G. K. Chesterton [1940] 1972, *La esfera y la cruz*. Madrid: Espasa-Calpe

⁸¹ Destombes 1964, *Op. cit.*, pág. 3, indica que tan sólo entre los años 1200 y 1500 hay registrados 740 mapas latinos, 15 griegos, 85 franceses y 60 italianos.

⁸² Ilustración en Buxó 1988, *op. cit.*, fig6

líquida de cuyo interior asoma una esfera de tierra con Europa, Asia y África. Esto mismo es lo que se observa en las representaciones cartográficas que muestran con mayor detalle el mundo conocido.

Así, una nueva mirada a los mapamundis del medievo descubre que son representaciones de la esfera del mundo, es decir, se trata de verdaderos planisferios que muestran la concepción del globo a la que habían llegado la física y la astronomía medievales. No está de más recordar que en aquella época aún no se establecía la convención cartográfica de representar el norte en la parte superior de los mapas, por eso los planisferios medievales presentan orientaciones diversas, como puede apreciarse en los que todavía se conservan.

Por supuesto, como se pensaba que el mar abarcaba el resto del mundo, en la sección del globo que muestran estos mapas el océano circunda por completo las tierras habitables. El lado invisible de estos planisferios se consideraba, entonces, totalmente cubierto de agua y, por tanto, imposible de tener moradores. Por ello, era factible sólo mostrar la parte habitada del mundo en un sencillo plano circular.

IV

La esfera medieval y nuestro himno nacional

Podía haber seguido por Cinco de Mayo pero caminó por Filomeno Mata, por el costado del Palacio de Minería para irse por Tacuba al centro, al centro del centro, pues de ir al centro se trataba, aunque el centro se escondiera en las entrañas de la tierra y se multiplicara en un plural inconcebible, consignado ni más ni menos que en el himno nacional: *y retiemble en sus centros la tierra*. Como si la tierra tuviera varios centros, como si el centro no fuera, por definición, un solo punto equidistante de todos los demás puntos que configuran la circunferencia y que otorgan al centro precisamente su condición de centro. No era una figura retórica, como la que pluraliza la esencia de la patria o el destino de la nación para hacerlos más sonoros, más enfáticos: los *destinos* de la nación, las *esencias* de la patria. No. Lo de los *centros* era otra cosa. En su versión original [...] parece que el himno no dice *centros* sino *antros*. González Bocanegra escribió, con caligrafía demasiado laxa, una a digamos muy abierta, la cual fue interpretada como si se tratara de dos letras, *ce*, y como tales pasaron a la oficialidad y se hicieron del dominio público: *y retiemble en sus centros la tierra* en vez de *y*

retiemble en sus antros la tierra. No en sus bajos fondos, en sus lugares de mala muerte, como te hubiera gustado, sino en sus entrañas, porque entonces la palabra antros, explicas, no tenía el significado de tugurio que tiene ahora, sino sólo el de entraña: caverna, cueva, gruta. Y retiemble en sus antros la tierra, que retiemble en sus cavernas, en sus grutas, en sus cuevas.

Gonzalo Celorio

Y retiemble en sus centros la tierra

Al explorar la historia de las matemáticas y de la astronomía, uno se encuentra con Juan (o John) de Holywood, mejor recordado por su nombre latinizado de Sacrobosco. Este monje británico influyó de manera fundamental en la divulgación de los conocimientos astronómicos de la época. Se sabe que Sacrobosco "en 1230 era maestro en París. Por la fama que gozaron y la influencia que ejercieron más que por su valor intrínseco cabe recordar su *De sphaera mundi* [...] que sirvió de texto en toda Europa hasta después de Copérnico [...]";⁸³ este libro es un tratado elemental de astronomía esférica "muy popular hasta mediados del siglo XVII y tuvo un gran número de traducciones y ediciones".⁸⁴

No es ocioso recordar que "*De Sphaera*, de Sacrobosco, fue una obra utilizada como manual hasta finales del siglo XVII, y publicada todavía en 1656; sólo del XV conocemos veinticuatro ediciones";⁸⁵ es más, hay noticias de que aún a principios del siglo XIX, *De Sphaera* se utilizaba en la enseñanza universitaria.

Se sabe, por ejemplo, que a mediados del siglo XVI la primera cédula fundacional de la Universidad de México, por decreto de Felipe II, le otorgaba "los privilegios y

⁸³ J. Rey Pastor y José Babini 1985, *Historia de la matemática* (vol. I) Barcelona: Gedisa, pág. 179

⁸⁴ Abetti [1949] 1966, *op. cit.*, pág. 71

⁸⁵ Kappler [1980] 1986, *op. cit.*, pág. 23

franquezas y libertades y exenciones que tiene y goza el Estudio y la Universidad de Salamanca".⁸⁶ En 1595, el papa Clemente II confirmó la fundación, por lo que desde entonces y hasta su clausura en 1833 fue la Real y Pontificia Universidad de México. En ella, como en todas las universidades, junto al conocimiento de Aristóteles, Alberto Magno y Santo Tomás —quienes también sostenían la esfericidad del mundo—, se estudiaba el tratado astronómico de Sacrobosco.

En efecto, además de la traducción al castellano preparada y comentada por Luys de Miranda, publicada en 1629, y de diversas adiciones al trabajo de Sacrobosco, en la Biblioteca Nacional se conserva un ejemplar de *De Sphaera* en edición de principios del siglo XVI.

El texto es muy accesible, pues contiene puntuales explicaciones acerca de la definición euclidiana de esfera, muestra "la máquina del mundo" en donde se aprecia la tierra cercada por las nueve esferas celestes,⁸⁷ y describe su movimiento; explica que la Tierra también es una esfera, y lo demuestra por los eclipses de luna y la salida y puesta de las estrellas; menciona la simetría de los polos y la esfericidad de la superficie del mar.

Las representaciones del universo o "máquinas del mundo" eran comunes en la Edad Media. Además de la de Sacrobosco (Figura 36), se incluye aquí la del *Códice Aratus* (Figura 37) datada en 1006,⁸⁸ atribuida a Saint-Bertin y resguardada en la biblioteca Municipal de Leiden; así como una miniatura del *Códice Latino de Santa Hildegarda*, (Figura 38) conservado en la Biblioteca Estatal de Lucca, Italia. Esta imagen miniada

⁸⁶ Citado en Raúl Carrancá 1969, *La Universidad mexicana*. México: FCE, págs. 10-11

⁸⁷ Ilustración en Pereyra 1930, *op. cit.*

del siglo XII muestra "Las estaciones del año" y los trabajos agrícolas que se realizan en cada una de ellas. Como puede apreciarse, la artista dividió la esfera terrestre en cuatro partes, colocó imágenes de pie en todas partes de la esfera y una mano divina que proporciona movimiento a los cielos.⁸⁹

Es importante señalar que entre los ejemplos incluidos por Sacrobosco para demostrar la redondez de la tierra, se encuentra la prueba utilizada por Tolomeo: un vigía, situado en la gavia de una embarcación, percibe la tierra que no pueden ver los marineros parados en el puente de la misma nave (Figura 39).

En este mismo tratado, Sacrobosco expresa su postura en la discusión acerca de la posibilidad de existencia de antípodas, así como del orden que toman la tierra, el agua, el aire y el fuego en la región de los elementos: "gracias a su pesantez, la tierra toma la figura de una esfera concéntrica al Mundo [al universo], en virtud de su tendencia natural a redondearse, la superficie del agua es una superficie excéntrica al Mundo [al universo]. Por ello una parte de la tierra permanece descubierta".⁹⁰

Entonces, el mundo esférico que habitamos tiene, por lo menos, dos centros (Figura 40): uno, de la masa de tierra y otro, que corresponde a la masa de agua, es esta última esfera la que imposibilita la existencia de tierras antípodas, como puede observarse en el dibujo incluido en el texto del comentarista Cristph Clavius, impreso en Lyon en 1593, intitulado *In Sphaeram Ioannis de Sacrobosco*

⁸⁸ Ilustración en André Malraux y André Parrot (dirs.) 1973, *El universo de las formas: el siglo del año mil*. Madrid: Aguilar, pág. 198, fig. 192

⁸⁹ Ilustración en Milicua (dir.) 1992, *Op.cit.* (IV), pág. 168, fig. 205

⁹⁰ Citado por Pierre Duhem 1958, *Le système du monde: histoire des doctrines cosmologiques de Platon a Copernic* (vol. IX). Paris: Herman et Cie., pág. 126

commentarius,⁹¹ y del que la Biblioteca Nacional guarda una edición de 1607 que perteneció al Colegio de Santa Ana de Carmelitas Descalzos de la Ciudad de México.

El historiador Pierre Duhem señala que *De Sphaera* es un texto escrito en 1244, que servía para iniciar a los novicios en las verdades fundamentales de la cosmografía y de la astronomía. El texto "fue reproducido sin descanso por los copistas, y se difundió profusamente en todas las escuelas; hay abundancia de manuscritos en las bibliotecas; este fue el primer tratado de astronomía reproducido por la naciente imprenta, que multiplicó las ediciones".⁹²

El libro de Sacrobosco se imprimió mecánicamente por primera vez en 1472, pues la gran cantidad de copias manuscritas hizo innecesaria su publicación antes de esa fecha, pero a partir de entonces tuvo aún mayor difusión y se le pudieron adicionar sencillos esquemas didácticos.

En 1537 apareció en Venecia, bajo el título *Sphaera volgare*, la traducción italiana del texto de Sacrobosco con una xilografía que muestra al autor entre sus globos e instrumentos (Figura 41). "En la Edad Media y en el Renacimiento los más grandes tratados de astronomía recurren a comentar *De Sphaera*; uno puede hallar tales comentarios hasta finales del siglo XVI. En pleno siglo XVII, *De Sphaera* de John de Holywood sirvió como manual de astronomía en algunas escuelas de Alemania y de los Países Bajos".⁹³ Y no es ocioso mencionar que, en México, también la Real Universidad de Guadalajara, entre 1792 y 1826, tuvo a *De Sphaera* como base para la enseñanza de la astronomía. Como se ve, son sorprendentes los alcances del tratado de Sacrobosco, pues

⁹¹ Cita e ilustración en Randles [1980] 1990, *Op. cit.*, pág.79

⁹² Duhem 1954, *ibid.*, vol. III, pág. 239

⁹³ Duhem 1954, *op. cit.*, vol. III, pág.239

seis siglos después de haberse escrito se utilizaba aún como libro de texto.

Pero, es posible que aún así alguien quisiera poner en duda la influencia de este libro. Por ello, no está de más recordar que: "En una de las condiciones que establecía la universidad para conseguir el título de licenciado en París en 1366, se indicaba la obligación de asistir a una serie de clases magistrales sobre *De sphaera* [...]. En Viena, en 1389, *De sphaera* constituía uno de los requisitos para ser bachiller en artes, como lo era en Oxford en 1409 y en Erfurt, Alemania, en 1422. Al menos dos universidades más, importantes en aquella época, Praga y Bolonia, incluían *De Sphaera* entre las lecturas exigidas en sus programas".⁹⁴

A fines del siglo XIX, la *Bibliografía general de la astronomía*, impresa en Bruselas,⁹⁵ enumera ciento cuarenta ediciones del texto latino *De Sphaera* de Sacrobosco, y presenta una lista de las traducciones al francés, al alemán, al italiano, al español y al inglés y al hebreo.

Por otro lado, debe señalarse aquí (y no en una poco leída nota a pie de página) que la concepción medieval del mundo implicaba –como se mostrará enseguida– el centro de una esfera de tierra, el centro de una esfera de agua y el centro de la unión de ambas, es decir: tres centros del globo. Por lo anterior –y a pesar de los emotivos argumentos que da Juan Manuel Barrientos, personaje de la novela de Gonzalo Celorio, apunta en el sentido de que se trata de un error de transcripción–,⁹⁶ es posible decir que la vigencia de tal concepción del mundo en la primera mitad del siglo XIX,

⁹⁴ Robert Osserman [1995] 1997, *La poesía del universo: una exploración por la matemática del cosmos*. Barcelona: Crítica, pág. 34

⁹⁵ Houzeau et Lancaster (eds.) 1887, *Bibliographie générale de l'Astronomie*, tomo I. Bruxelles, págs. 506-510; citado en Duhem 1954, op. cit., vol. III, pág. 239n

⁹⁶ Gonzalo Celorio 1999, *Y retiemble en sus centros la tierra*. México: Tusquets, págs. 61-62

permite despejar el enigma de la frase "y retiemble en sus centros la tierra" que Francisco González Bocanegra incluyera en el Himno Nacional Mexicano (o de su permanencia en éste sin que nadie lo tomara como un disparate).

Al igual que Sacrobosco, en el puente entre los siglos XII y XIII, Roberto Grosseteste valoró los métodos matemáticos en el estudio de los fenómenos naturales y realizó trabajos de ciencia experimental (astronomía, meteorología, cosmogonía, óptica y física) que eran comunes entre los naturalistas de su tiempo;⁹⁷ además de escribir comentarios a diversos textos de Aristóteles y preparar la traducción del *De Caelo* —en donde se ocupó del estudio de la máquina del mundo o del movimiento de los astros—, este monje franciscano fue el primer estudioso medieval que analizó los problemas de la inducción y de la verificación.⁹⁸

También en el siglo XIII, tanto Tomás de Aquino en su *Summa Theologica* como Roger Bacon en su *Speculum Astronomiae* aseveraban, con base en Aristóteles y sus comentaristas árabes, que la tierra era esférica.

Por ejemplo, Santo Tomás, al preguntarse "si los objetos causan la distinción de los hábitos", señala que: "la diversidad de ciencias exige diversidad de hábitos. Pero una misma verdad puede ser objeto de diversas ciencias, como el naturalista y el astrólogo [astrónomo] demuestran que la tierra es redonda. Luego la distinción de los objetos no engendra la diversidad específica de hábitos [...]. [Por lo cual] el naturalista y el astrólogo [astrónomo] demuestran que la tierra es redonda por medios distintos: el astrólogo usa del medio matemático, como las figuras de las eclipses,

⁹⁷ Forest, *et al.* 1974, *op. cit.*, pág. 263

⁹⁸ John Losee 1976, *Introducción histórica a la filosofía de la ciencia*. Madrid: Alianza Editorial, pág. 39

etc.; el naturalista lo demuestra por medios naturales, como la ley de la gravedad, etc. [...]”.⁹⁹

En este párrafo es particularmente notorio que, en la época en que Tomás de Aquino escribió sus disertaciones, la noción de la Tierra como astro esférico era conocimiento común entre los clérigos.

Y, por su parte, Rogerio (o Roger) Bacon —quien sostenía, ya en el siglo XIII, que sólo los métodos experimentales daban certidumbre a la ciencia¹⁰⁰ lo cual permite entrever que hemos heredado también otras ideas consideradas como verdades demostradas acerca del oscurantismo medieval—, entre muchas otras cosas, se aplicó “a describir minuciosamente las comarcas del mundo conocido entonces, hizo un cálculo de su tamaño y sostuvo la teoría de la esfericidad”.¹⁰¹

Tanto Bacon como Alberto Magno (o el Grande), “el primero en su *Opus Majus* (1264) y el segundo en su *De natura locorum* (ca. 1250), afirmaban que la zona tórrida no era infranqueable y que el hemisferio austral no solamente era habitable sino que estaba habitado”.¹⁰²

Debe destacarse que entre los puntos de discusión escolástica se encontraba el del sitio que ocupaban los elementos —a los que Aristóteles otorgara innegable condición esférica— a partir de la bíblica congregación de las aguas: si la esfera de agua ocupaba un volumen mayor que la del elemento terrestre, ¿cómo es que existe tierra firme?, ¿y dónde estaba el centro del mundo, aquél que coincidía con el centro del universo?

⁹⁹ Tomás de Aquino [1266-1273] 1954, *Summa Teologica*: 1-2 q.54 a.2

¹⁰⁰ Losee 1976, op cit., pág 41-42

¹⁰¹ Dampier 1950, op. cit., pág. 158

¹⁰² Rogerio Bacon [1264] 1900, *Opus Majus*, vol. I, págs. 305-311; Alberto Magno 1891, *De Natura Locorum*, en *Opera Omnia* (vol. 9), París, pág. 543; citado por Randles [1980] 1990: 20)

Un planteamiento representativo de la escuela física parisiense de principios del siglo XIV es el de Jean Buridan. Al comentar los textos aristotélicos *De Caelo et Mundo*, este autor sostenía que "el lugar natural del elemento terrestre es, en parte, la superficie interna del agua y, en parte, la superficie interna del aire".¹⁰³

Jean Buridan —a quien se le recuerda más por la paradoja del asno indeciso—, consideró que la esfera de tierra sobresalía de la masa de agua, permitiendo la existencia de tierra firme; su argumento para explicar este fenómeno es el siguiente: "la tierra, en la parte que no está cubierta por las aguas, está alterada por el aire y el calor del sol, y allí se mezcla una gran cantidad de aire, y es por lo que esta tierra se vuelve menos densa y más ligera, y tiene un gran número de poros llenos de aire o de cuerpos sutiles. Pero la parte de la tierra cubierta por el agua no está alterada por el aire y el sol, y es por lo que permanece más densa y más pesada. Y por eso, si se dividiera la tierra por su centro de magnitud, una parte sería mucho más pesada que la otra. Por el contrario, la parte en que la tierra se encuentra al descubierto sería la más ligera. Así parece que una cosa es el centro de magnitud, y otra, su centro de gravedad, pues éste se encuentra donde hay igual peso de un lado como de otro, y no en medio de su magnitud, como se dijo. Además, porque la tierra, debido a su peso, tiende hacia la mitad del mundo, y es el centro de gravedad de la tierra y no el centro de su magnitud, que es el centro del mundo. Además la tierra se eleva por un lado sobre el agua, y por otro está completamente bajo el agua".¹⁰⁴

¹⁰³ Duhem 1958, *Op. cit.*, vol. IX, pág. 190

¹⁰⁴ Jean Buridan [s. XIV] 1942, *Questions super libris quattuor de Caelo et Mundo*, pág. 159, citado por Randles [1980] 1990, *Op. cit.*, pág. 70-71

En la representación gráfica de las ideas de Buridan, que difunde Gregor Reisch en el siglo XVI (Figura 42), la diferencia de densidades determina que "el centro de gravedad no coincida con su centro de magnitud, pero el centro de gravedad del agregado de la tierra y el agua coincide con el centro del mundo [es decir, del universo]" el cual es también el centro de magnitud de la esfera del agua.¹⁰⁵ Como puede verse, en la física medieval lo que aún no se superaba era la discusión acerca de la existencia de antípodas y, en caso de haberlas, de que estuvieran pobladas.

La misma concepción se encuentra en el grabado que muestra "las esferas del agua y de la tierra, antes y después de la *congregatio aquae*, el tercer día de la Creación" (Figura 43), en las *Adiciones* hechas por Pablo de Burgos, hacia finales del siglo XIV, a las *Postillae Nicolai de Lyra super totam bibliam cum additionibus*, obra que se imprimió en 1481 en Nuremberg.¹⁰⁶

Por su parte hacia 1377, en su tratado *Del espacio* y en el *Libro del cielo y del mundo*, Nicolás Oresme imaginó que si partiendo de un mismo lugar para darle la vuelta al mundo, Platón se dirigía al Poniente mientras que Sócrates iba por el Oriente: "Platón viviría un día menos que quien no se hubiera movido del punto de partida, y Sócrates un día más".¹⁰⁷ Como siempre, la imaginación le llevaba la delantera a la realidad, pues Oresme ya preveía la necesidad de fijar una línea de demarcación en alguna parte, con el fin de establecer correctamente las fechas. De Nicolás Oresme se cuenta con una ilustración del siglo XIII (Figura 44), que lo muestra escribiendo frente a una esfera armillar en la cual

¹⁰⁵ Cita e ilustración en Randles [1980] 1990, op. cit., pág. 67

¹⁰⁶ Cita e ilustración en Randles, *ibid.*, pág. 47

¹⁰⁷ Citado por Jacques Heers [1981] 1992, *Op. cit.*, pág. 114

se puede apreciar la esfera terrestre como centro del universo.

Por otra parte, en el grabado de 1596 debido a Theodoro de Bry —y en cuyo pie Tzvetan Todorov indica que es Cristóbal Colón¹⁰⁸ aunque en realidad se trate de Francisco Pizarro—,¹⁰⁹ es posible constatar cómo el artista concilió la teoría medieval de la diversidad de centros del mundo con el descubrimiento del nuevo continente (Figuras 45 y 46). Y no debe olvidarse que, además del mecanismo de la máquina del mundo, los hombres de ciencia medievales estudiaron, entre muchas otras cosas, las mareas, los movimientos telúricos, la conformación de la tierra, el movimiento de los astros, la precesión de los equinoccios, los eclipses, los cambios climáticos y los fenómenos meteorológicos.

En cuanto al problema de si la esfera de la tierra permanece fija y el cielo gira, o si es la tierra la que gira de Poniente a Levante dando lugar al movimiento aparente de los astros, sólo se señalará aquí que en 1444 Nicolás de Cusa sostenía la validez del sistema de Aristarco de Samos —mismo que defendió Nicolás de Oresme y que, un siglo después, adoptó Nicolás Copérnico—; y que este problema también fue abordado durante la segunda mitad del siglo XVI por Oresme, Buridán y Pedro de Aliaco.¹¹⁰ De este último autor se muestra (Figura 47) su esquema de la esfera del mundo con la indicación de las zonas climáticas.¹¹¹

Todo lo anterior permite afirmar que el gran mérito de Copérnico no fue postular la esfericidad de la tierra, ni que la tierra girara sobre su eje, sino relacionar este último

¹⁰⁸ Ilustración en Todorov [1982] 1987, *Op. cit.* fig. 1

¹⁰⁹ Como se ve, los personajes del grabado de Bry, que ilustra la portada de Randles [1980] 1990, *Op. cit.*, son: Colón, Vespucio, Drake y Pizarro

¹¹⁰ Duhem 1959, *Op. cit.*, vol. X, págs. 313-319

¹¹¹ Ilustración en Destombes 1964, *Op. cit.*, fig. XVII

hecho con los movimientos de la esfera suprema, retomando el sistema heliocéntrico que propusiera Aristarco de Samos en el siglo II a.C. En lo que se refiere a la discusión sobre de los centros de la Tierra, luego del descubrimiento de América, Nicolás Copérnico la dio por terminada al afirmar "que es claro que la tierra y el agua se presionan en un único centro de gravedad, que no hay otro centro de magnitud para la tierra, que ésta, por ser más pesada, hace que sus huecos estén llenos de agua, y por consiguiente, hay poco agua en comparación a lo que hay de tierra, a pesar de que parezca haber más agua en su superficie".¹¹²

¹¹² Copérnico, citado por Randles [1980] 1990, *Op. cit.*, págs. 105-106

v

Entre literatos y viajeros

El infortunado herbolario yacía muerto en un lago de sangre, con la cabeza partida. A su alrededor parecía que una tempestad hubiese devastado los anaqueles: frascos, botellas libros y documentos estaban desparramados en medio del caos y el desastre. Junto al cuerpo había una esfera armillar, por lo menos dos veces más grande que la cabeza de una hombre. Era de metal finamente trabajado, estaba coronada por una cruz de oro, y se apoyaba sobre un pequeño trípode decorado. Ya la había visto en anteriores ocasiones: solía estar sobre la mesa que había a la izquierda de la entrada.

El nombre de la rosa

Umberto Eco

Otro ejemplo, en este caso proveniente de la literatura, que demuestra el conocimiento acerca de la forma esférica de nuestro planeta se encuentra en "Cómo se despejan los enigmas", incluido en la *Carpeta de apuntes* de Michael Ende. Allí, el escritor alemán toma de la *Divina Comedia* el canto de la llegada al *Purgatorio*; luego de pasar por el infierno, Dante emerge a la superficie de la tierra en el hemisferio sur, contempla el cielo estrellado y lo describe:

El bello planeta que anima al amor
hacía reír a todo el Oriente,
velando los peces que estaban en su escolta.

Yo me volví a la derecha y puse mi mente
en el otro polo, y vi cuatro estrellas
jamás vistas excepto por los primeros hombres.

Gozar parecía el cielo de sus rayos:
oh! septentrional región, viuda,
porque estás privada de mirarlos!

Cuando yo me separé de su mirada,
volviéndome un poco al otro polo,
allí donde el Carro ya había desaparecido,...

Como puede apreciarse, el fragmento transcrito implica el planeta Venus, la constelación de Piscis, la Osa Mayor (o el Carro) y, por supuesto, la Cruz del Sur.

"Pero [-se pregunta Ende-] según la opinión unánime de todos los historiadores, en la época en que se escribió este texto (1308 el *Infierno*, en 1313 el *Purgatorio*, en 1318 ya eran conocidas ambas partes y circulaban por doquier) todavía no había navegado nadie más allá del Ecuador, el hemisferio sur y su bóveda celeste eran por consiguiente desconocidos en Europa. El poeta no podía, pues, saber nada de la Cruz del Sur.

"Qué pasa entonces. En realidad sólo hay dos posibles explicaciones:

"La primera sería que los historiadores se equivoquen, o sea, que se tuviese ya un conocimiento del hemisferio sur y de su bóveda celeste (conocida quizás de muy pocos, quizás por relatos que se perdieron después, de la Antigüedad clásica o egipcia). En tal caso los historiadores tendrían que aceptar el poema de Dante como prueba documental, y eso está sencillamente excluido. ¿Por qué? Porque eso cuestionaría nuestra visión histórica de la oscura, es decir ignorante Edad Media. Y eso sería mucho pedir"

Michael Ende indica que la segunda posibilidad, rechazada unánimemente por los científicos, sería apelar a la capacidad suprasensorial del autor. Y la última, es que Dante haya mencionado las cuatro estrellas de la Cruz del Sur, como meros "símbolos de las cuatro virtudes cardinales: Prudencia, justicia, fortaleza y templanza";¹¹³ finaliza indicando que los historiadores eluden así el hecho innegable con el

¹¹³ Véase Dante Alighieri [1316-1320] 1901, *The Divine Comedy*. New York: The Colonial Press, pág. 144n

argumento de que "él no puede haber sabido lo que nosotros sabemos".¹¹⁴

La "ignorancia" y la "oscuridad" medievales parecen haber sido una arraigada idea que cegó la mente de los historiadores durante algún tiempo. La cultura y el conocimiento desarrollados en la Edad Media empezaron a "redescubrirse" de manera tardía bien entrado el siglo XX.

En esta corriente de historiadores que redescubren la cultura medieval, destaca el francés Jacques LeGoff. Sin embargo, aunque en el capítulo 10 de *El nacimiento del Purgatorio* se dedica al detallado análisis del Purgatorio, de la *Divina comedia*, omite siquiera mencionar la descripción del cielo incluida en el canto primero. LeGoff señala que Dante llega al pie de una montaña altísima y muy escarpada, bajo un cielo lleno de estrellas ubicado en las antípodas de Jerusalén. En cuanto al tema que aquí se aborda, el historiador francés sólo indica que, en la descripción de Dante del hemisferio sur, aparecen algunas evocaciones y reminiscencias de los sabios antiguos Aristóteles, Platón y Tolomeo.¹¹⁵

En una reciente exploración del mismo tema, la historiadora Maruxa Armijo analiza el sentido literal de los versos 21, 22 y 23 del primer canto del Purgatorio, e indica que si bien la geografía oficial de los tiempos del poeta no incluía tierra alguna desde donde se pudiera descubrir dicha constelación, Dante conoció las referencias que Marco Polo cita en *El Millón*. En efecto, Polo "asegura que sí hay tierras en el hemisferio sur y, además, que están habitadas. En su viaje a Champa [actual Vietnam] en 1290 conoce la isla de Java y necesita hacer una parada forzosa de cinco meses en

¹¹⁴ Michael Ende [1994] 1996, *Carpeta de apuntes*. México: Alfaguara, págs. 154-158

¹¹⁵ Jacques LeGoff 1981, *El nacimiento del purgatorio*. Madrid: Taurus, págs. 384-410

Sumatra para liberarse de las tormentas monzónicas, y cuenta cómo quedó muy impresionado por las estrellas nuevas que aparecieron en el cielo, pero sobre todo por el hecho de que la estrella polar (temporalmente para los navegantes) hubiera desaparecido".¹¹⁶ De esa manera parece resuelto el misterio de las cuatro estrellas de la Cruz del Sur.

Sin embargo, una revisión del texto de Polo acerca de Java, demuestra que sólo dice: "Os contaré ahora las peculiaridades de todos estos reinos, cada uno por separado. Y os diré una cosa que habrá de parecerle maravilla a todo hombre: que esta isla está tan orientada hacia Mediodía que la Tramontana [la estrella del Norte] no se ve ni poco ni mucho".¹¹⁷ Y en lo que respecta a Sumatra: "me demoré en ella cinco meses debido al mal tiempo que allí me retuvo y tampoco se ve la estrella Tramontana, ni las estrellas de la Osa Mayor",¹¹⁸ por lo que el misterio aún continúa vigente.

Por su parte, el viajero medieval Juan de Mandeville, en 1366) al referirse a la Isla de Sumatra lo hace en términos similares a los empleados por Marco Polo, y asevera la esfericidad de la Tierra: "En esta tierra y en esta región y en varias otras más allá, no se ve la estrella Tramontana, la estrella de mar que no se mueve, que está hacia el aquilón. Pero se ve otra al contrario de esta, hacia el mediodía que se llama Antártica. Y así como los marineros la toman en cuenta y se gobiernan por esta estrella que está hacia el aquilón, así hacen los marineros con esta estrella que está hacia el mediodía, la cual no nos pertenece. Por lo que se puede conocer que la tierra y el mar son de forma redonda; pues la parte del firmamento pertenece a una región que no

¹¹⁶Maruxa Armijo 1995, "Las estrellas de Dante", en González *et al.* (eds.) 1995, pág. 206

¹¹⁷Marco Polo [1298] 1985, *La descripción del mundo*. Buenos Aires: Hyspamérica, cap. CXLIII, pág. 291

¹¹⁸Marco Polo, *ibid*, cap. CXLIV, pág. 293

pertenece a otra. Y de eso se puede dar una cuenta por experiencia y sutil indicación, pues si se encontraran naves y gentes que quisieran ir y buscar el mundo sería posible ir en nave alrededor [...]"¹¹⁹

Sin embargo, queda por explorar la pista señalada por Pierre Duhem acerca de Dante Alighieri. El historiador francés indica que "en 1508, se publicó en Venecia el libro *Quaestio de duobus elementis aquae et terrae* que el editor presenta como obra auténtica de Dante Alighieri. Pero la autoría de este texto ha sido asunto de debate entre expertos que cuentan con conocimiento insuficiente del estado de la ciencia en las cercanías de 1320".¹²⁰ Duhem aclara enseguida que, con el fin de analizar ese texto, usará el nombre de Dante Alighieri para nombrar a su autor, y concluye expresando la imposibilidad de asegurar que *Quaestio de duobus elementis aquae et terrae* haya sido escrita en 1320, pero indica que es posible afirmar que el texto atribuido a Alighieri pone orden y clarifica una gran parte de las premisas y pensamientos de la discusión previa a 1320 acerca del equilibrio de la tierra y de las aguas.

A pesar de que en nuestros días los estudiosos se han aproximado mejor al conocimiento de la Edad Media, aún es necesario superar el espectro del medievo como esa época negativa y oscura que, gracias a los enciclopedistas y filósofos del Iluminismo, trastocó en el siglo XVIII las investigaciones históricas.

Aunque también debe indicarse que, hacia finales del mismo siglo y principios del XIX, se dio un primer "descubrimiento" del medievo. En efecto, el gran hallazgo es la Edad Media: "Admitamos la noche del Medievo; pero es una

¹¹⁹ Mandeville s.f.: 269, citado por Randles [1980] 1990, *Op. cit.*, pág. 25

¹²⁰ Duhem 1958, *Op. cit.*, tomo IX, pág. 157

noche resplandeciente de estrellas", escribe Schegel.¹²¹ En ese momento se comenzó a ver que se trata de una época misteriosa, apasionante, ingenua y virtuosa, fértil en prodigios, de los cuales no es más pequeño ciertamente el fervor cristiano.¹²²

Pero por la misma consideración misteriosa y umbría, es de llamar la atención que, en nuestros días, al inicio de sus exposiciones muchos estudiosos del medievo tengan necesidad de deslindarse de la visión "oscura", estereotipo actual de esa época.

¹²¹ Citado por Scherb [1960] 1982, *El siglo XIX: el apogeo de la expansión europea (1815-1914)*. Barcelona: Destino, págs. 86

¹²² Scherb [1960] 1982, *Op. cit.*, pág. 87

VI

La invención del mundo plano

Isabel: Entregué esos escritos y mapas a los severos sabios de Salamanca para que los estudiaran... y se rieron.

Pregunté a capitanes que han navegado por todo el mundo: levantaron los hombros y se rieron...

Creo a los sabios y a los capitanes. Pero ahora me encuentro en la duda desesperada. Seguiré el camino de la locura... No se sabe que la desesperación conduzca a otro camino...

¿Qué solicitas de mí?

Cristóbal: Tres carabelas. Ya encontré una, la Santa María, del capitán Alonso, de Sevilla. Necesito otras dos.

Cristóbal Colón
Nikos Kazantzakis

Entonces, si la Tierra se consideraba una esfera flotante en el centro del cosmos, ¿cómo y por qué surgió la invención de la creencia medieval de la tierra plana?

Es posible que la versión inspiradora haya surgido de la literatura, pues por lo general toma como centro a Cristóbal Colón, quien se sobrepone a la calumnia del Obispo de Salamanca para pedir una oportunidad a los reyes Fernando e Isabel.

Colón como personaje literario ha sido objeto de atención por parte de, entre otros, Washington Irvin [o Irving], William Carlos William, Salvador de Madariaga, Samuel Eliot Morison, Alejo Carpentier, Carlos Fuentes, Abel Posse, Alfred Tenysson y Joel Barlow.

Para el propósito de este estudio se tomarán los libros de Irvin, Madariaga y Morison así como un texto de Alfonso Reyes, pues son representativos de los argumentos tejidos tanto por la literatura como por la historia.

El primero de ellos, dice escribir teniendo a la vista los documentos históricos relativos a los viajes de Colón recopilados por el erudito español Martín Fernández de Navarrete, y los argumentos que presenta son básicamente los mismos que aquellos que sustentan de los historiadores más renombrados. Irvin indica: "para llevar a cabo este trabajo he evitado favorecer especulaciones y reflexiones generales, omitiendo aquellas que tratan marginalmente el tema, he preferido hacer una narración puntual y circunstanciada, sin omitir nada que sea característico de las personas, los sucesos y los tiempos; y me he esforzado por colocar cada

hecho bajo tal punto de vista, del que el lector podrá decir los méritos y sacar sus propias conclusiones".¹²³

La narración de Irvin de las vicisitudes de Cristóbal Colón en Salamanca, cuando buscaba ser recibido por los reyes católicos, es la siguiente: "En el invierno [de 1486] Colón acudió a la corte de Salamanca. Allí, su fiel amigo Alonso de Quintanilla, ejerció su influencia para obtener audiencia del celebrado Pedro González de Mendoza, Arzobispo de Toledo y Gran Cardenal de España. [...] A pesar de que era un hombre estudiado, era también, como muchos otros letrados de su época, poco versado en cosmografía. Cuando le fue mencionada la teoría de Colón por primera vez, le pareció que se trataba de un enredo de opiniones heterodoxas, incompatibles con la forma de la tierra descrita en las sagradas escrituras". Sin embargo, "percibió que nada de irreligioso era intentar extender las fronteras del conocimiento humano e indagar los trabajos de la creación: permitió que le presentaran a Colón y le dio un recibimiento cortés".¹²⁴

Como puede apreciarse hasta aquí, la historia novelada que nos ofrece Washington Irvin parece tener muchos ingredientes de realidad. Los historiadores coinciden en que Colón fue recibido, poco tiempo después, por los reyes católicos quienes decidieron consultar la opinión de los hombres más instruidos en conocimientos científicos. "Fernando de Talavera, prior del monasterio del Prado y confesor de la reina, uno de los hombres más eruditos de España, y gran confidente real, fue designado para convocar a los más versados astrónomos y cosmógrafos para que tuvieran

¹²³ Washington Irvin [1827] 1892, *Life and Voyages of Christopher Columbus*. New York and London: G.P. Putnam's Sons, pág. ix

¹²⁴ Irvin [1827] 1892, *op. cit.*, págs. 94-95

un encuentro con Colón y examinaran los fundamentos en que basaba su propuesta".¹²⁵

"La interesante reunión [...] tuvo lugar en Salamanca, gran sede española del conocimiento. Se llevó a cabo en el convento de San Esteban, en donde Colón fue hospedado y atendido con gran hospitalidad por los días que duró el examen./ Religión y ciencia estaban en aquel tiempo y muy especialmente en aquel país, estrechamente asociadas. [...] La época se distinguía por el resurgir del conocimiento pero éste quedaba bajo el celo religioso, y España sobrepasaba a todo los demás países en el fervor de su devoción".¹²⁶

Ese grupo examinó la "nueva teoría" propuesta por Colón, y Washington Irvin indica que estaba formado por profesores de astronomía, de geografía, de matemáticas y de otras ramas de la ciencia, así como de varios dignatarios eclesiásticos y monjes eruditos; posteriormente añade: "Así, desde el principio de la discusión, en vez de objeciones geográficas, Colón fue refutado con citas de la Biblia y del Antiguo Testamento: el Libro del Génesis, los Salmos de David, los Profetas, las Epístolas y los Evangelios. A todo esto se añadieron las opiniones de varios santos y comentaristas: San Crisóstomo y San Agustín, San Jerónimo y San Gregorio, San Basilio y San Ambrosio, y Lactancio Firmiano, un redoblado campeón de la fe".¹²⁷

En ese momento, el relato que nos ofrece Irvin toma un carácter dramático: "A la sencilla proposición de que la Tierra tenía forma esférica se opusieron textos figurativos de las Escrituras. Le dijeron que en los Salmos se dice que los cielos se extienden como palio [...] y que San Pablo, en

¹²⁵ Irvin, *ibid.*, págs. 97-98

¹²⁶ Irvin, *ibid.*, págs. 99-100.

¹²⁷ Irvin, *ibid.*, pág. 103

su Epístola a los Hebreos, compara los cielos con una tienda o tabernáculo puesto sobre la Tierra, el cual inferían debía ser plano. [...] Otros religiosos, más versados en ciencia, admitían la forma globular de la Tierra, y la posibilidad de un hemisferio opuesto y habitable; pero levantaban la quimera de los antiguos, y sostenían que sería imposible llegar allá por causa del calor insoportable de la zona tórrida. Aún concediendo que pudiera ser superado, objetaban que la circunferencia de la Tierra debía ser tan grande que se requerían por lo menos tres años de viaje".¹²⁸

Por otra parte, una versión muy popular hacia finales del siglo XIX, utilizada en los libros de educación primaria estadounidenses, es citada por J. B. Russell. En ella se cuenta: "Pero si el mundo es redondo" dijo Colón, "no hay infierno en donde caer sino tormentoso mar. Más allá debe estar el extremo este de Asia, el Catay de Marco Polo" ... En la entrada del convento estaba reunida una imponente compañía —calvos monjes de hábito, cardenales con túnica escarlata... "Piensas que la tierra es redonda... No sabes que los santos Padres de la Iglesia han condenado esta creencia... Tu teoría parece herética". Colón debió estar bien parado ante la mención de herejía; para eso exactamente estaban los nuevos métodos de la Inquisición, con su elaborado sistema para herejes: rompiendo huesos, picando carnes, torciendo dedos, colgando, quemando y mutilando".¹²⁹

Y en los textos actuales para la educación primaria en México, se indica que "durante catorce años, Colón trató de convencer al Rey de Portugal de que lo ayudara, y otros siete

¹²⁸ Irvin, *ibid.*, págs. 105-106

¹²⁹ J. B. Russell citado por Stephen Jay Gould 1994, "The persistently Flat Earth", *Natural History* (vol. 103), pag. 14

años pasó en España hasta que lo escucharon los Reyes Católicos".¹³⁰

Las versiones son dramáticas, pero ficticias. Como hemos visto, durante el reinado de Isabel no se consideraba que la tierra fuese plana. Es más, Stephen Jay Gould¹³¹ señala que la objeción que el Arzobispo de Granada y confesor de la reina, Fernando de Talavera, hizo al proyecto colombino fue que no llegaría a la India en el tiempo que pensaba porque sus cálculos consideraban menor la circunferencia de la tierra, y estaban por lo tanto equivocados; por otra parte, debe recordarse que el rey Fernando de Aragón recibió, al ser coronado, la esfera del mundo.

Otro escritor que ha hecho una biografía novelada del Almirante es Salvador de Madariaga, quien apunta que la redondez de la tierra no era "ninguna novedad para las gentes informadas de aquellos tiempos; antes al contrario, constituía la doctrina generalmente aceptada por cristianos, moros y judíos"; y más adelante indica que ante la propuesta de Cristóbal Colón, el rey de Portugal, Juan II, trasladó el asunto a las personas competentes: "los médicos astrólogos judíos del rey; [...] el obispo de Ceuta y luego de Vizeu, eclesiástico castellano, no figuraba entre ellos como representante de la teología [...]: Don Diego Ortiz no era sólo obispo, sino hombre de ciencia". En lo que se refiere a la postura de los reyes de España, nos dice que éstos también decidieron trasladar la propuesta a una comisión de técnicos: "No cabe interpretar esta decisión como una medida dilatoria. Era al contrario un trámite elemental y obligado que en aquellas circunstancias constituía para Colón un éxito singular. ¿Qué más podía esperar como consecuencia de su

¹³⁰ *Historia. Cuarto grado* 1994. México: SEP, pág. 48

¹³¹ Gould 1994, *Op. cit.*, pág. 15

primera entrevista sobre un proyecto tan vago como el suyo [...] que verse objeto de una comisión nombrada *ad hoc* por los Reyes?".¹³²

Samuel Eliot Morison, en su biografía del Almirante de la mar océano afirma: "de todos los errores vinculados con Colón, el más persistente y absurdo es el de que tuvo que convencer a las gentes de que el mundo era redondo. Todos los hombres instruidos de la época pensaban en el mundo como una esfera, las universidades lo enseñaban en sus clases de geografía y los marinos, aunque sustentaran dudas sobre la posibilidad práctica de navegar en la parte de abajo o mantenerse sin caer cuando se arribase allí, sabían muy bien que la superficie de la tierra era curva porque veían desaparecer a los barcos en el horizonte y surgir a las montañas cuando se aproximaban a ellas".¹³³ Morison también comenta sobre los diversos libros consultados y anotados por Colón, entre ellos destacan el de Pedro de Aliaco, *Imago Mundi* y el *Libro de Ser Marco Polo*.

Por su parte, el polígrafo mexicano Alfonso Reyes relata que "los datos que trae la Carta de Toscanelli aparecen, por ejemplo, en el Globo de Martín Behaim, con que Colón tuvo mucho trato; y lo mismo en la obra de Aliaco, que de Pio II o en Marco Polo —tres autores que Colón practicaba, tales datos se refieren a la existencia de nuevas tierras oceánicas, así como a la distancia entre Europa y Asia, la cual suponía ser de unos 130 grados, cuya navegación se facilitaba por las escalas de islas intermedias. Fundado Colón en estas

¹³² Salvador de Madariaga [1940] 1942, *Vida del muy magnífico señor don Cristóbal Colón*. Buenos Aires: Sudamericana, págs. 143, 160 y 214

¹³³ Samuel Eliot Morison [1942] 1991, *El almirante de la mar océano: la vida de Cristóbal Colón*. México: FCE, pág. 96

autoridades, sacaba para la circunferencia terrestre un cálculo inferior al real en unos diez millones de metros".¹³⁴

Ya en el último cuarto del siglo XIX, el prestigiado sabio Niceto de Zamacois incluye en su *Historia de Méjico* el relato de cómo el Cardenal de España y Arzobispo de Toledo, Pedro González de Mendoza, recibió a Colón "...con el trato dulce y franco de las personas instruidas y bien educadas, y escuchó sus demostraciones con sumo interés y complacencia. Comprendiendo Colón toda la importancia de aquella entrevista, se esforzó en patentizar el fundamento seguro de sus teoría, que finalmente fue comprendido y justamente apreciado por el Arzobispo y Cardenal, que desde aquél instante se declaró su protector y amigo. Los Reyes Católicos, obsequiando el deseo del ilustre prelado y consejero, admitieron a su presencia a Colón; le escucharon con agrado y benevolencia, y enseguida encargaron al gran cardenal, que convocara a los astrónomos más distinguidos de España para que, reunidos en Salamanca, en determinado día, examinaran las bases de la teoría de su recomendado [...] La ciencia estaba entonces en los claustros, y por lo mismo, los que formaban la junta que iba a examinar la proposición del sabio genovés, eran eclesiásticos. La mayoría de los vocales consideraba absurda la teoría de Colón; pero hubo muchos que opinaron de manera muy distinta, defendiéndola con calor y elocuencia el sabio religioso de la orden de Santo Domingo, D. Diego de Daza, catedrático de teología del convento de San Esteban. Las conferencias se repitieron, pero al fin vino a interrumpirlas la salida de la corte para Córdoba, en la primavera de 1487, por motivo de los asuntos de guerra...".¹³⁵

¹³⁴ Alfonso Reyes 1942, *La última Thule*. México: UNAM, pág. 40

¹³⁵ Niceto de Zamacois 1876, *Historia de México desde sus tiempos más remotos hasta nuestros días...* (tomo II). Barcelona y México: J.F. Parres y Comp., págs. 23-24

Como se puede ver, el historiador español nada dice acerca de que haya habido una resolución adversa por parte de los prelados, ni tampoco menciona que hubiera contradicciones de la propuesta colombina con los conocimientos ordinarios del clero. Es más, algunos teólogos argumentaron en favor de los cálculos presentados por Colón.

VII

De esferas y antípodas

Confieso que no sé que pensar
de esa gente empeñada en sus
errores y que sostiene sus
extravagancias...

Lactancio

Siglo VI

Entonces ¿quiénes creían que la tierra era plana si, como hemos visto, los principales pensadores medievales sostenían la esfericidad?, y ¿cómo justificaron los historiadores la creencia medieval de la tierra plana?

Parece ser que el consenso entre los historiadores desde mediados del siglo XIX, y hasta nuestra época, es que "desde Lactancio y San Agustín [...] se rechaza la idea de las antípodas y se pone en severa duda, o se rechaza, la idea de la esfericidad de la tierra, al tiempo que surge la idea de la inhabitabilidad de la tierra tórrida".¹³⁶

Lo propio indica Arthur Koesler en su muy popular recuento de la historia de la ciencia intitulado *Los sonámbulos*: "Comparado con otros Padres de la primera época, San Agustín fue con mucho el más ilustrado. San Lactancio, que vivió un siglo antes, se puso a demoler el concepto de la redondez de la Tierra con resonante éxito. El tercer volumen de su *Instituciones Divinas* se intitula *Sobre la falsa sabiduría de los filósofos*, y contiene todos los argumentos ingenuos contra la existencia de los antípodas —los hombres no pueden andar con los pies sobre la cabeza, la lluvia y la

¹³⁶ Mario Hernández Sánchez-Barba 1963, *Historia universal de América* (tomo I). Madrid: Guadarrama, pág. 213

nieve no pueden caer hacia arriba— que setecientos años antes ninguna persona instruida había empleado”.¹³⁷

Sin embargo es pertinente recordar, como lo hace don Alfonso Reyes en 1942, que: “Los estudios antiguos en punto a cosmografía pueden reducirse a tres capítulos: 1o., la esfericidad de la tierra; 2o., los antípodas; 3o., navegabilidad del océano”. En cuanto a los dos primeros, Alfonso Reyes señala que tanto Isidoro de Sevilla como Lactancio y San Agustín no dudaban de la redondez, sino sólo “consideraban el mundo de los antípodas deshabitado [...] Respecto a la tercera cuestión, se afirmaba que las mismas aguas bañaban los litorales de España y de la India. Y la discusión resucitada por los humanistas, se alarga para averiguar si se trata de un mar muy extenso o relativamente pequeño”.¹³⁸

Vale la pena citar en este lugar el fragmento en que San Agustín se ocupa de este asunto. En el libro XVI, capítulo 9 de *La Ciudad de Dios*, menciona: “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...”.¹³⁹

¹³⁷ Koesler [1959] 1981, *Op. cit.*, pág.91

¹³⁸ Reyes 1942, *Op. cit.*, pág. 36

¹³⁹ San Agustín [412-426] 1966, *La ciudad de Dios*. México: Porrúa, págs.368-369

Como puede apreciarse, San Agustín no pone en duda la esfericidad de la tierra y en ningún momento argumenta la planitud, sino sólo la inexistencia de pobladores en las regiones antípodas. Los Padres de la Iglesia sostenían la teoría de los cuatro elementos, los cuales ocupaban los lugares naturales otorgados por la teoría aristotélica: "la tierra que es la más pesada ocupa el centro del mundo, y los otros elementos se superponen por orden de gravedad decreciente: tierra, agua, aire y fuego".¹⁴⁰ Por ello, San Basilio, Macrobio y Gregorio de Niza, lo mismo que San Agustín tienen la certeza de que los elementos que forman el mundo mantienen un orden de esferas concéntricas otorgado por la divinidad.

Y, luego de recordar lo anterior, será necesario informar que el incógnito Lactancio vivió entre los años 245 y 325. La poca información que se tiene indica que: "Lucio Cecilio Firmiano Lactancio, alumno de Arnobio [...] fue decididamente superior a su maestro, pero no mostró ninguna idea filosófica o teológica de veras original [...]. El juicio que sobre él formula uno de los más conocidos especialistas en patrística es el siguiente: *Si bien Lactancio es el primer escritor latino que intentó realizar una exposición sistemática de la fe cristiana, no es sin embargo un teólogo genial. Carece, a la vez, de ciencia y capacidad. Incluso en su principal obra, Las instituciones divinas, define el cristianismo únicamente como una especie de moral popular*".¹⁴¹

¹⁴⁰ Duhem 1954, *Op. cit.*, vol. II, pág.487

¹⁴¹ Giovanni Reale y Dario Antiseri 1991, *Historia del pensamiento filosófico y científico* (tomo I). Barcelona: Herder, pág. 373; Quasten, citado en Reale y Antiseri, *Op. cit.*

El multicitado e ilustrativo,¹⁴² pero poco conocido, texto que Lactancio escribió en sus *Instituciones Divinas*, es el siguiente:

“¿Tienen sentimientos razonables esos que sostienen que hay antípodas? ¿Hay alguien tan extravagante para persuadirse de que existen hombres que tengan los pies arriba y la cabeza abajo; que todo lo que en esta región se encuentra tendido, en la de allá está suspendido; que las hierbas y los árboles crecen ahí descendiendo, y que la lluvia y el granizo caen subiendo? [...] ¿Cómo pues se han dedicado a afirmar que hay antípodas? Al observar el movimiento y el curso de los astros, han visto que el sol y la luna siempre se ocultan por el mismo lado y siempre aparecen igual. Pero al no poder descubrir cuál es el orden de su curso, ni adivinar cómo pasaban de Occidente a oriente, se han imaginado que el cielo era redondo, tal como su vasta extensión lo hace parecer; que era redondo como una bola el mundo mismo, que el cielo giraba continuamente, y que al girar llevaba al sol y a los astros de Occidente a Oriente [...] Al ser redondo el cielo, haría falta que la tierra, que se encuentra encerrada en su extensión, también fuera redonda. Que si es redonda, se ve igualmente al cielo por todos lados, y por todos lados le opone mares, llanuras y montañas. De eso se sigue que no hay ninguna parte que no esté habitada. De esta manera, la redondez que le han atribuido al cielo ha permitido inventar los antípodas. Cuando a los que defienden tan monstruosas opiniones se les pregunta cómo puede ser que lo que está sobre la tierra no caiga hacia el cielo, responden que es porque los cuerpos pesados tienden siempre hacia el centro como los rayos de una rueda, y que los cuerpos ligeros, como

¹⁴² William Whewell [1837] 1857, *History of Inductive Sciences...* London: J. W. Parker, vol. I, pág. 196

las nubes, el humo, el fuego, se elevan en el aire. Confieso que no sé qué pensar de esa gente empeñada en sus errores y que sostiene sus extravagancias, sino que, cuando disputa, no tiene otro designio que el de divertirse o mostrar su ingenio. Me sería fácil probar, con argumentos invencibles, que es imposible que el cielo esté por debajo de la tierra. Pero me veo obligado a terminar aquí este libro [...].¹⁴³

Como puede verse, este autor latino —que se cita como el mayor argumento de la creencia de la tierra plana en la época medieval—, detiene su prédica en el preciso momento en que debiera presentar sus razones.

¹⁴³Lactancio [s. IV] 1860, *Institutions divines*, pág. 580

VIII

El invento y los historiadores

La idea de una Edad Media ignorante, de cortos alcances y fosilizada, que imaginaba la Tierra plana como una galleta y rodeada de hondos abismos se impuso con tanta facilidad y pertinacia generación tras generación de historiadores y de estudiantes que cuesta trabajo imaginarse inclinado sobre un globo terráqueo a un hombre de ciencia de aquellas épocas.

Jacques Heers
Cristóbal Colón

Pero, ¿cómo apareció este autor desconocido, equiparado con San Agustín, en la historia del siglo XIX?

La mención a Lactancio se encuentra en el Capítulo III del *Life and Voyages of Chistopher Columbus*, de Washington Irvin,¹⁴⁴ a quien a recurriremos de nuevo:

"El pasaje citado de Lactancio para refutar a Colón es un aire de tosca ridiculez, indigno de teólogos serios:

"¿Habrán alguien tan tonto", él se preguntó, "como para creer que hay antípodas con los pies opuestos a los nuestros; gente que camina con los talones arriba y ellos colgando para abajo? ¿Que hay una parte en el mundo en donde las cosas están patas arriba: donde los árboles crecen con sus ramas para abajo, y donde llueve, graniza y nieva para arriba? La idea de la redondez de la tierra", añadió, "fue la causa de que se inventara esta fábula de las antípodas, con los pies al aire; esos filósofos, una vez apartados del buen camino, llegaron al absurdo defendiéndose unos a otros".¹⁴⁵

Es importante mencionar que Washington Irvin —el popular creador de Rip Van Winkle—, nació en 1783 en Nueva York y recibió de su madre anglicana una estricta formación fundamentalista; luego estudió derecho en el Collumbia College pero pronto se dedicó a la literatura. En 1826

¹⁴⁴ Irvin [1827] 1927, *Op. cit.*, págs.99-110

¹⁴⁵ Lactancio citado por Irvin [1827] 1927, *Op. cit.*, pág. 104

aprovechó la invitación de Alexander H. Everett, embajador norteamericano en Madrid, para trabajar en el acervo documental del Escorial relativo al descubrimiento del Nuevo Mundo, así como para escribir su *Life and Voyages of Christopher Columbus* y otras obras de tema histórico hispano. Por ello, no es extraño que con el fin de dar tensión dramática a su biografía del Almirante, Irvin haya echado mano de los recursos bien aprendidos durante la infancia.

Pocos años después de que Irvin diera a conocer su biografía del Almirante, el teólogo y científico británico William Whewell otorgó validez a sus afirmaciones en *Astronomy and general physics, considered with reference to natural theology [1833]*, en donde desarrolló un punto de vista de la ciencia explícitamente opuesto al racionalismo.¹⁴⁶ Así, Whewell dio inicio a la popularización de la idea de que la noción del mundo plano estaba generalizada en la época previa a la travesía colombina.

Luego, en su *History of inductive sciences* publicada en 1837, el reverendo Whewell se propuso descubrir, por medio del estudio histórico de los métodos empleados por las ciencias naturales, los marcos conceptuales dentro de los cuales tienen lugar los conocimientos científicos. Presenta allí un recuento de las fallas de las ciencias deductivas y las relaciona tanto con un ateísmo explícito como con un cristianismo fundamentalista. Después de citar el texto de Lactancio, William Whewell escribe: "Es evidente que durante todo el tiempo que el espíritu del escritor [Lactancio] permaneció cerrado a la concepción de su teoría [a la teoría de Aristóteles], se encontró por fuerza sin saber qué responder a sus argumentos, sin, por otra parte, estar para

¹⁴⁶ Véase Joan L. Richards 1997, "The Probable and the Possible in Early Victorian England", en Lighthman (ed.) 1997 *Victorian Science in Context*. Chicago: University of Chicago Press.

nada convencido de su doctrina [i.e. de la que sostenía la redondez de la tierra]".¹⁴⁷

El científico e historiador de la ciencia Stephen Jay Gould indica que en la misma obra, Whewell "identifica a los culpables -dos personajes enteramente insignificantes: Lactancio (245-325) y Cosmas Indicopleustes quien escribió su Topografía Cristiana en 547-549", como *la evidencia* de la creencia medieval en la tierra plana.¹⁴⁸

En el siglo VI, el egipcio Cosmas, llamado Indicopleustes ("viajero hacia la India"), en su "monumento al humor inconsciente" aseguraba "que el universo estaba configurado (como pensaban los antiguos egipcios) como el interior de una arca, el tabernáculo hebreo construido bajo la dirección de Moisés, que era un modelo de ello. Nuestra 'tierra' era una isla sobre el piso de su contenedor, rodeada por el océano, el cual a su vez estaba circundado por una franja rectangular de tierra".¹⁴⁹ En su *Historia...*, Whewell indica que Cosmas describe la tierra como una superficie oblonga, rodeada por elevados muros y cubierta por un manto, bajo el cual los cuerpos celestes llevan a cabo sus revoluciones, rodeando cierta montaña que se encuentra en la parte norte de la tierra, y provoca la noche al interceptar la luz del sol".¹⁵⁰ Otra referencia señala que Cosmas aseveraba que "el tabernáculo de Moisés es la verdadera imagen del mundo, que la tierra es cuadrada y que está encerrada por el sol, la luna y los demás astros en una especie de jaula o de enorme cofre oblongo, cuya parte superior está formada por un doble cielo".¹⁵¹ En uno de sus

¹⁴⁷ Whewell [1837] 1857, *Op. cit.*, vol. I, pág.271

¹⁴⁸ Gould 1994, *Op. cit.*, pág.15

¹⁴⁹ N. Papavero *et al.* 1995, *Historia de la biología comparada*. México: UNAM, vol. III, pág. 64

¹⁵⁰ Whewell [1837] 1857, *Op. cit.*, vol. I, pág.197

¹⁵¹ Citado por Kappler 1986, *Op. cit.*, pág.20

dibujos (Figura 48), Cosmas muestra la tierra con las columnas o muros que sostienen el firmamento.¹⁵²

De igual manera, Arthur Koesler indica que Cosmas Indicopleustes era un mercader y marino del siglo VI, que viajó por todo el mundo conocido entonces –de allí su apelativo de “el viajero indico”–, y al final de sus días se hizo monje. “El primero de sus doce libros se titula *Contra aquellos que deseando, profesar el Cristianismo, piensan e imaginan como los paganos, que el cielo es esférico*. [...] El propio Cosmas no era una alta autoridad eclesiástica, pero todas sus ideas derivaban de los padres de dos siglos anteriores [...] sin embargo, la *Topographica Christiana* representa acabadamente la concepción general del universo que prevaleció durante la alta Edad Media”.¹⁵³

Gracias al recuento intitulado *Types of Mankind or Ethnological Researches*, preparado por Josiah Clark Nott (del que se consultó la 7ª. Edición publicada en 1855) es posible tener mayor información sobre la obra de Cosmas Indicopleustes, así como una imagen de su explicación del mundo. Nott toma los datos directamente de la primera edición de la *Topographia Christiana* en versión de Mountfaucon.

Para Cosmas, la tierra habitable es una superficie plana con forma de un rectángulo cuyos lados más largos son el superior y el inferior. Dentro de esa figura se encuentran cuatro cuencas: el Mediterráneo, el Caspio, el Mar Rojo y el Golfo Pérsico. Fuera del paralelogramo de tierra se encuentra el océano que lo circunda, llena sus cuencas y lo separa de “otras tierras”: el Paraíso, el Jardín del Edén, el lugar donde fue creado el primer hombre, donde vivió la humanidad durante el Diluvio, etcétera.

¹⁵² Ilustración en Julio Rey Pastor [1942] 1945, *Op.cit.*

¹⁵³ Koesler [1959] 1991, *Op. cit.*, pág.93

En la explicación de Cosmas, en el cielo se encuentran las aguas superiores, y el firmamento está sostenido por columnas. La máquina del mundo funciona de la siguiente manera: en el espacio bajo el firmamento se mueven el sol, la luna y las estrellas; una colosal montaña se yergue en la parte norte del mundo; el sol lleva a cabo un circuito diario alrededor de la tierra, cuando está detrás de la montaña es de noche para los habitantes, pero es de día cuando el astro se encuentra del otro lado (en el nuestro) de la montaña.

En el esquema de Cosmas, el trayecto del sol se indica por medio de líneas en la parte superior de la montaña, y razona de manera similar con respecto al movimiento de la luna y de las estrellas.

El dibujo que se reproduce aquí (Figura 49) es copia del que Josiah Nott encontró en la biblioteca del Museo Británico, en 1848. El autor aclara que las exigencias tipográficas de la época lo obligaron a transferir las explicaciones del mapa fuera del dibujo, señalando el lugar de los comentarios de Cosmas con letras.¹⁵⁴

Enseguida se identifican las letras:

- A.- Ciudad de Adulis en Abisinia
- B.- El camino de Adulis hacia el Este.- Viajero etíope
- C.- La silla de Tolomeo
- D.- El firmamento
- E y F.- Las aguas que están sobre el firmamento
- G y H.- Columnas para sostener el firmamento
- I.- Tierra habitable
- J.- Tierra allende el océano, donde los hombres moraron durante el Diluvio

¹⁵⁴ Ilustración en Josiah Clark Nott 1855, *Types of Mankind*. Philadelphia: Lippincott, Grambo & Co., pág. 569

- K.- Tierra allende el océano
- L.- Mar Caspio
- M.- Río Phison
- N.- Los cuatro puntos cardinales
- O.- Mar Mediterráneo
- P.- TigrisR.-
Éufrates
- S.- Río Gihon
- T.- Tierras allende el océano
- U. Sol occidental
- V.- Sol oriental
- X.- Sol occidental
- Y.- Sol oriental

Aunque Josiah Nott asegura que la *Topographia Christiana* de Cosmas fue el libro de texto de la ortodoxia eclesiástica durante unos 800 años, hasta Galileo, y que sus ideas influyeron en la posterior condena de Giordano Bruno, la nota puntual de la traducción latina que Nott consultó nos permitió verificar la afirmación de Stephen Jay Gould en el sentido de que se trató de un texto no conocido por la iglesia.

En efecto, Gould pone especial atención en este tema, y nos recuerda que Indicopleustes escribió en griego su *Topografía* y que fue sólo hasta 1706 cuando este texto se descubrió y se tradujo al latín, por lo que su idea de la Tierra como palio o tabernáculo no tuvo ninguna posibilidad de influir ni en el ambiente intelectual, ni en las creencias y conocimientos de la Edad Media.¹⁵⁵ En sus indagaciones etnológicas, el propio Nott proporciona la referencia

¹⁵⁵ Gould 1994, *Op. cit.*, pág 14

siguiente: "Cosmas-Aegiptius, Alexandrinus, Indicopleustes, escribió bajo Justiniano hacia 535 d.C. Su *Topographia Christiana* fue impresa de su manuscrito, por Mountfaucon en la *Collectio Nova Patrum et Scriptorum Graecorum*, París, 1706; fol., tomo II; versión latina de Mounfaucon...",¹⁵⁶ lo cual está acorde con la afirmación de Gould.

Por 1840, el reverendo Whewell elaboró una *Philosophy of the Inductive Sciences*, basada en un punto de vista historicista. Sus estudios le permiten afirmar que la historia de la ciencia "muestra que el desarrollo evolutivo de una ciencia se parece a la confluencia de los afluentes que van a formar un río. El progreso de la ciencia se produce por incorporación, subsumiendo y reinterpretando resultados pasados en teorías subsecuentes".¹⁵⁷ El tema de la creencia de la tierra plana medieval fue retomado posteriormente por Whewell en las ediciones de sus *Indications of the Creator* (1845; 1846), logrando gran popularidad gracias a la serie de *Lectures on the history of moral philosophy in England* (1852).

Debe señalarse que en la Inglaterra victoriana, el teólogo William Whewell era también un científico —o que el científico Whewell era también un teólogo— con gran influencia y prestigio; como ejemplo, baste recordar que la terminología aún vigente en la electroquímica fue introducida por Michael Faraday, en 1833, "siguiendo el consejo de Whewell. En vez del vocablo *polo* que parecía implicar la arcaica idea de la atracción y repulsión, propuso la palabra *electrodo*...".¹⁵⁸

También durante la primera mitad del siglo XIX, el británico Thomas Carlyle logró gran influencia en la visión

¹⁵⁶ Nott 1855, *Op. cit.*, pág. 732 y nota 694

¹⁵⁷ Losee 1987, *Op. cit.*, pág. 106

¹⁵⁸ Dampier 1950, *Op. cit.*, pág. 321

histórica del pasado, la cual ha llegado hasta nuestros días. Para Carlyle, la historia se logra gracias a la sagacidad de ciertos hombres excepcionales, los héroes, que logran tenazmente superar las más diversas dificultades. Además, Carlyle establecía "un violento contraste entre la vida y la cultura de la Alta Edad Media, especialmente en el siglo XII y su época; contraste entre lo espiritual y lo material".¹⁵⁹ Su llamativa concepción del desarrollo histórico y del culto a los héroes fue retomada por una gran cantidad de historiadores.

Hacia finales del siglo XIX, la idea de la tierra plana medieval se había difundido y comenzaba a considerarse como indiscutible verdad histórica. Un buen ejemplo, es la interesante ilustración de la época victoriana, proveniente de la biblioteca de la Royal Astronomical Society de Londres, que muestra a la Tierra en forma de disco flotando en los mares y rodeada por la esfera del universo (Figura 50). Ya en los años sesenta del siglo XIX, Henri Vignaud en su *Histoire critique de la grande entreprise de Christophe Colomb* llega a "considerar con horror la fragilidad de los barcos de vela dispuestos a lanzarse al *mare tenebrosum* de los antiguos, poblado de monstruos, etc. Aquí el erudito nos habla de todas las fantasías medievales sobre el Atlántico, las despliega ante nosotros para subrayar la audacia loca de Colón y de su gente".¹⁶⁰

Un ejemplo mexicano de lo anterior parece ser el trabajo del historiador jalisciense Luis Pérez Verdía, quien en 1883 expresaba que, en Salamanca en 1487, "desde luego se opusieron a Colón toda clase de argumentos: decíanle que

¹⁵⁹ Raúl Cardiel Reyes 1976, "Estudio preliminar", en Thomas Carlyle [1840] 1976, *Los héroes: el culto a los héroes y lo heroico en la historia*. México: Porrúa, pág. xiii

¹⁶⁰ Ramón Iglesia [1944] 1986, *El hombre Colón y otros ensayos*. México: FCE, pág. 69

siendo la tierra esférica no podrían volver las naves porque se lo impediría la grande altura que dejaban atrás; que el viaje duraríamelnos tres años y que las tierras que descubriera estarían deshabitadas, porque no había antípodas, pues al haberlas sería preciso que existieran hombres con los pies para arriba y la cabeza pegada a la tierra; que en los Salmos se dice que los cielos están extendidos como un cuero, y decían por último que era mucha arrogancia pretender descubrir lo que no habían descubierto en tantos siglos los más eminentes sabios".¹⁶¹

A finales del siglo XIX y principios del XX, en los resúmenes de historia de México y de América se escribe del tenaz joven a quien "con frecuencia se le presentaban ocasiones para discutir con los navegantes acerca de sus viajes; y para tratar de los misterios que encerraba el Océano Occidental. Al fin llegó a persuadirse de que una gran parte de la tierra estaba por descubrir, y que ésta era redonda";¹⁶² también se cuenta del gran Colón: "a quien entonces apenas conocían los magnates que se burlaban de él y los sabios que le tenían por loco".¹⁶³

O bien, a mediados del siglo XX, los libros de educación media indican que Colón hubo de soportar una larga espera para ser recibido por los Reyes Católicos ya que, como escribe Carlos Alvear Acevedo en 1965, "la guerra de Granada contra los moros absorbía tiempo, dinero y energías, de modo que el fantasioso viaje a las Indias no podía ser atendido prontamente, sobre todo cuando los sabios de las Universidades de Córdoba y Salamanca, que examinaron sus

¹⁶¹ Luis Pérez Verdía 1883, *Compendio de la historia de México desde sus primeros tiempos hasta la caída del Segundo Imperio*. Guadalajara, págs. 72-73

¹⁶² Huberto Bancroft 1890, *Historia de Méjico*. San Francisco, California: The History Company, pág. 148

¹⁶³ Nicolás Estébanez c1928, *Resumen de historia de América*. París: Casa Garnier Hnos., pág. 27

argumentos, los encontraron –porque así los presentó Colón– débiles y de poco peso”.¹⁶⁴

Aunque, en descargo de este último autor, es necesario mencionar que se ha preocupado por actualizar su texto para la enseñanza de la historia en la educación media. Así, una nueva edición el mismo libro –pero ya de finales del siglo XX–, incluye un párrafo que lo diferencia de los demás textos para la educación primaria y media. En dicho párrafo se menciona que Cristóbal Colón, durante su estancia en Portugal, conoció los datos "comunes entonces en materia marítima y en materia geográfica, indispensables para sus proyectos descubridores; datos entre los cuales se encontraba la convicción de que la Tierra es redonda –noción ya admitida desde los tiempos antiguos, como ocurrió con el alejandrino Erastótenes (280-182 a.C.)–; junto con las opiniones y descripciones del mundo dadas por Pío II (en su *Historia Rerum*), Marco Polo en su libro, llamado por algunos *Los Millones*; Pedro de Ailly (en su *Imago Mundi*); Toscanelli (en su *Tabla Oceánica*), y como ellos, otros escritores y pensadores de la época”.¹⁶⁵

La inclusión de estos datos en la edición de 1999 es un hecho novedoso que obliga al autor a modificar el citado párrafo de 1965, de la siguiente manera: "la guerra de Granada contra los moros absorbía tiempo, dinero y energías, de modo que el fantasioso viaje a las Indias no podía ser atendido prontamente. Pero una vez vencida la resistencia de los musulmanes y concluida la reconquista, la situación pareció ser más favorable. Y aprontados los recursos, se hizo

¹⁶⁴ Carlos Alvear Acevedo 1965, *Historia de México: épocas precortesiana, colonial e independiente*. México: Jus, pág. 95

¹⁶⁵ Carlos Alvear Acevedo 1999, *Historia de México*. México: Limusa (1ª. ed.), pág. 100

posible la empresa bajo la protección directa de doña Isabel".¹⁶⁶

En ese texto ya nada se dice de discusiones, dudas y consideraciones de reyes, sabios y monjes acerca de la empresa colombina.

¹⁶⁶ Alvear Acevedo 1999, *ibid.*

IX

En busca de las razones

...ese pensamiento —que fue dogma y opinión de muchos escritores religiosos y debe ser tomado como indicador del temperamento de la época—, aunque no fue universal, influyó en muchas personas. Aún en los tiempos más luminosos de lo que llamamos *Dark Ages*, pensadores con ideas claras en esos temas deben haber sido raros o quienes dedicados a las ciencias sostenían la opinión de la forma esférica de la tierra.

William Whewell

History of the Inductive Sciences

Pero, si Dionysius Exiguus, Venerable Beda, Isidoro de Sevilla, Geriberto, Sacrobosco, Alberto Magno, Tomás de Aquino y Rogerio Bacon eran representantes del conocimiento cierto y aceptado, y sus convicciones, incluidas aquellas acerca de la redondez de la tierra, eran canónicas, vale la pena preguntarse las razones que determinaron al científico victoriano otorgar estatuto de verdad científica a las afirmaciones de un novelista.

Bien se sabe que el romanticismo retrospectivo de principios del siglo XIX, por su encuentro con un pasado medieval glorioso, tendía a ser reaccionario, política, social e incluso económicamente;¹⁶⁷ de igual manera, es un lugar común entre los estudiosos interesados en la historia de la ciencia y de la tecnología, expresar que los científicos del siglo XIX eran hombres profundamente religiosos. Aunque, si bien con frecuencia se enuncian estos hechos, han sido poco explorados sobre todo en lo que se refiere a sus implicaciones en la historiografía.

El historiador Jacques LeGoff indica que la Iglesia católica oficial del siglo XIX se afirma como "antimoderna". "El *Syllabus* de Pío IX (1864) se inscribe en esa actitud. [...] A fines del siglo XIX y comienzos del XX el conflicto antiguo/moderno dentro del catolicismo vuelve a escena, se

¹⁶⁷ Schnerb [1960] 1982, *Op. cit.*, pág. 89

concentra y se endurece en torno de dos problemas: el dogma y sobre todo la exégesis bíblica por una parte, la evolución social y política por otra".¹⁶⁸

De esa manera, en el centro de la crisis del modernismo se encuentra un conflicto teológico y exegetico, que proviene del "retraso de la ciencia eclesiástica, como se decía, en relación con la cultura laica y los descubrimientos científicos... La ocasión fue el choque brutal de la enseñanza eclesiástica tradicional con las jóvenes creencias religiosas, que lejos del control de las ortodoxias y a menudo contra ellas, se habían constituido a partir de un principio revolucionario: la aplicación de los métodos positivos a un campo, el de los textos, considerado hasta entonces fuera de sus ataques".¹⁶⁹

Debe mencionarse que en el siglo XVIII, en medio de un fuerte debate fundamentalista, la comunidad anglicana se había empezado a extender por todo el mundo: América (1784), Canadá (1787) y en el siglo XIX: India, Jamaica y Barbados, y las diversas regiones de África.¹⁷⁰

Por otra parte, en párrafos anteriores se señaló el "descubrimiento" de la Edad Media a finales del siglo XVIII y principios del XIX. Sin embargo, debe recordarse que se trata de una época en que los practicantes de las nacientes ciencias inmersos en el positivismo, primero, y en el evolucionismo, después, empezaron a sustentar la idea de que la historia marcha inevitablemente hacia el perfeccionamiento y, en consecuencia, que la sociedad avanza continuamente hacia el progreso. En el proceso de ruptura del tiempo cíclico y del descubrimiento del tiempo profundo, es esencial

¹⁶⁸ Jacques LeGoff 1991, *Pensar la historia: modernidad, presente, progreso*. Barcelona: Paidós, pág. 157

¹⁶⁹ Poulat 1971, "Modernisme", págs. 135-136, citado por LeGoff 1991, op. cit., pág. 158

¹⁷⁰ Paul Poulard (dir.) 1987, *Diccionario de las religiones*. Barcelona: Herder, pág. 71

el papel de un teólogo fundamentalista dedicado al estudio de la geología: Thomas Brunet.¹⁷¹

A finales del siglo XVII y principios del XVIII, el estudio de la historia de la tierra se encontraba fuertemente influido por las visiones bíblicas. Sin embargo, es entonces que se sientan las bases del descubrimiento de lo que hoy los estudiosos denominan "la flecha del tiempo". Uno de los capítulos más relevantes en la historia de la geología, fue protagonizado por el eminente pastor anglicano Thomas Brunet en su *Theoria Sacra Telluris*, publicado entre 1680 y 1690.

Es sorprendente que aún en esa época, la concepción de Brunet acerca de la Tierra tenga bases aristotélicas. Por ello, los científicos actuales lo consideran "como el arquetipo de una idolatría bíblica que retuvo el avance de la ciencia".¹⁷² Sin embargo, Gould demuestra que fue este apóstol fundamentalista quien sienta las bases para la ruptura de la noción cíclica del tiempo y de la historia, en una época en que aún no existía el conflicto entre la ciencia y la religión; que es otra idea heredado del siglo XIX.

Por su parte, quienes han estudiado la obra del británico William Whewell indican que éste admitía que "para escribir la historia de la ciencia es necesario juzgar la significación de los diversos desarrollos científicos. La reconstrucción del pasado exige evaluación y síntesis. Whewell seleccionó un conjunto de categorías interpretativas para la reconstrucción de la historia de la ciencia. En el nivel más básico, postuló una polaridad de hechos e ideas,

¹⁷¹ Stephen Jay Gould [1987] 1992, *La flecha del tiempo: mitos y metáforas en el descubrimiento del tiempo geológico*. Madrid: Alianza Editorial.

¹⁷² Gould, *ibid.*, pág. 42

decidiendo de antemano interpretar los desarrollos científicos en términos de esta polaridad fundamental".¹⁷³

De William Whewell debe decirse que fue un científico muy influyente. A principios de la segunda década del siglo XIX, acudió a Cambridge a formarse en los estudios de matemáticas y ciencias naturales; en 1820 ingresó en la Royal Society y en la Geological Society of London. Tuvo oportunidad de dedicarse un tiempo a las ciencias experimentales como encargado de las minas de Dolcoath, en Cornwall; pero decidió continuar su formación en las facultades de Friburgo y Viena, en donde adquirió simpatías por el pensamiento racionalista y la cultura alemana. Al regresar a Inglaterra dictó la cátedra de química, a la cual renunció en 1832. Luego de preparar sus estudios sobre historia y filosofía de las ciencias inductivas, el reverendo William Whewell se encargó, de 1838 a 1855, de las cátedras de Teología moral y de Teología casuística. Whewell se retiró de la docencia en 1855, año en que fue nombrado Vicecanciller de la Universidad de Cambridge. En 1859 fue nombrado presidente de la Academia Británica y director del Trinity College. "La aportación de más valor de Whewell se refiere a la filosofía de las ciencias. Su criterio es que la historia de las ideas científicas y de su desarrollo ha de preceder a toda filosofía de las ciencias inductivas: leyes, hipótesis, métodos son los ensayos experimentales de toda teoría sólidamente constituida".¹⁷⁴

¹⁷³ Losee 1987, *Op. cit.*, pág. 107

¹⁷⁴ *Diccionario Espasa-Calpe* 19?? (vol. 58), pág. 166

Es menester recordar que en el siglo XIX surge el individuo como protagonista de la historia y que las emergentes clases medias de la época –sin propiedades ni conocimiento de los oficios manuales– son receptoras de las ideas que indican la existencia de una rápida vía lineal de progreso encabezada por los conocimientos científicos y desarrollada a partir del Renacimiento.

También en el siglo XIX se piensa que la sociedad evoluciona transitando linealmente por diferentes estadios definidos como Teológico, Metafísico y Positivo; por ello, la Edad Media se considera paso indispensable para llegar al estadio superior al cual ya había arribado la sociedad decimonónica occidental. El historiador Jacques LeGoff indica que, a lo anterior, debe aunarse la consideración de que el periodo de 1840 a 1890 es del triunfo de la ideología del progreso.

En el caso de Francia, las publicaciones apologéticas del progreso se multiplican: "El saintsimoniano Bouchez dio voz al socialismo cristiano de tendencia progresista desde 1833, con su *Introduction à la science de l'histoire*; el socialista Louis Blanc fundó en 1839 la *Revue du Progrès*; Javary publica en 1850 *De l'idée du progrès*, donde ve la idea del siglo, que algunos profesan con ardor y otros combaten vivamente; Proudhon se une por último al coro en la primera carta de la *Philosophie du progrès* (1851). En 1852 Eugène Pelletan, en su *Profesion de foi du XIX siècle*, hace del progreso ley general del universo. En 1854 Bouillier, con su *Histoire de la Philosophie cartésienne*, vuelve a colocar al cartesianismo en el linaje progresista. En 1864 Vecherot escribe una *Doctrine du progrès*".¹⁷⁵

¹⁷⁵ LeGoff 1991, *Op. cit.*, pág.219

En 1851 tuvo lugar, en Londres, la Exposición Universal en donde se ensalzaba "esta época de maravillosa transición" hacia la gran meta de toda la historia. Las diversas exhibiciones organizadas durante el siglo XIX fueron unas verdaderas ferias del progreso tanto industrial como material. Ya "en la segunda mitad del siglo la ideología del progreso da ulteriores pasos adelante con las teorías científicas y filosóficas de Darwin y Spencer".¹⁷⁶

Un aspecto básico para la concepción de la evolución social era la demostración del tránsito de la sociedad previa, aquella "regida por el oscurantismo religioso" —según lo habían establecido los sustentadores de las luces de la Razón en el siglo XVIII—, a la contemporánea dirigida por la ciencia. Para lograr este objetivo, los historiadores establecieron rigurosos y exagerados contrastes entre la Edad Media y el Renacimiento, de este último derivaban los avances en las ciencias que vivía la sociedad victoriana; a la par, se demostraba que la evolución social se aplicaba en campos tan diversos como la técnica, el conocimiento, la concepción del mundo, etcétera. Por lo que parecía, pues, evidente que se había transitado de una época cuyo atraso parecía haberse definido por el control religioso y el dogma eclesiástico, a otra en que la dirección estaba pasando a ser tomada por el verdadero conocimiento: por la ciencia.

En 1864, Pío IX dio a conocer el *Syllabus*, un listado de ochenta proposiciones condenadas por la Iglesia. Las proposiciones que se consideran inaceptables "se refieren al panteísmo y al naturalismo; el racionalismo que reivindica, sobre todo para la filosofía y la teología, una independencia absoluta respecto del magisterio eclesiástico; el

¹⁷⁶LeGoff, *ibid.*

indiferentismo, que considera que todas las religiones son equivalentes; el socialismo, el comunismo y la masonería; el galicanismo; las falsas doctrinas sobre las relaciones entre la Iglesia y el Estado; las concepciones morales erróneas sobre el matrimonio cristiano; la negación del poder temporal de los papas; y por último el liberalismo moderno".¹⁷⁷ El *Syllabus* provocó desazón entre los católicos liberales o progresistas, pues reforzaba los criterios fundamentalistas y de lectura literal de la Biblia.

Todo lo anterior, proporcionó un clima propicio para que el reverendo William Whewell propusiera el examen "del proceso real" de descubrimiento en las distintas ciencias, con el fin de ver mostrar la existencia de sus patrones de evolución. Así, "Whewell afirmó la originalidad de su enfoque señalando que los anteriores escritores sobre filosofía de la ciencia habían considerado la historia de la ciencia como un mero almacén de ejemplos que podían citarse para ilustrar cuestiones particulares acerca del método científico. Whewell propuso invertir esta relación que había convertido la historia de la ciencia en dependiente de la filosofía de la ciencia".¹⁷⁸

En el contexto victoriano de esta discusión, las dos posturas religiosas cristianas sustentadas dentro de la Iglesia anglicana —una fundamentalista y otra más liberal en lo que se refiere a la aceptación del progreso y de la ciencia—, se comprende que el reverendo William Whewell y otros devotos hombres cristianos, como Sedgwick y Buckland, aprovecharan la semilla lanzada por Washington Irvin y buscaran, además, argumentos teológicos para dar validez a

¹⁷⁷ Aubert, cit. en LeGoff 1991, *Op. cit.*, pág. 222

¹⁷⁸ Losee 1976, *Op. cit.*, pág. 128

sus afirmaciones, desacreditando a los "adversarios de la ciencia y del progreso".

En el siglo XVIII muchos geólogos eran fervientes anglicanos y los datos fósiles parecían estar más de acuerdo con una lectura liberal de La Biblia; mientras que otros geólogos, los deístas no cristianos como James Hutton y Charles Lyell, creían en la divinidad pero no en las revelaciones del Viejo y del Nuevo Testamento.¹⁷⁹ En este contexto, no debe haber sido difícil que diversos pensadores pretendieran llegar a desarrollar una teología racional que lograra armonizar las verdades de la religión y de la ciencia.

Esta era una de las discusiones inmersas en un intento de fundamentar la religión en el conocimiento científico. A pesar de que entre los historiadores se sostenga que "la Iglesia católica romana condenaba oficialmente todo intento de aplicar los métodos del racionalismo a las cuestiones de fe, y, aunque determinados eclesiásticos reaccionasen contra el creciente dogmatismo del Vaticano, y otros abandonasen la Iglesia, la disciplina de la Iglesia católica era bastante fuerte para resistir esas críticas".¹⁸⁰

Seguramente, el surgimiento de contradicciones en la Iglesia dio pie a pensar en la existencia de un conflicto inmanente entre la ciencia y la religión. Este contexto no debe haber pasado desapercibido al reverendo Whewell, quien tomó partido como digno representante de "la concepción de un

¹⁷⁹ Rachel Laudan 1990, "The history of geology 1780-1940", en Olby *et al.* 1990, *Companion to the History of Science*. London and New York: Rotledge, págs. 322-323

¹⁸⁰ James Joll 1988, "Autoridad y protesta: pautas de cambio desde 1848 hasta 1900", en Briggs (dir.) 1988, *Historia de las civilizaciones (vol. 10)*. Madrid: Alianza, pág. 123

proceso y progreso de la razón humana ejemplificado por las ciencias".¹⁸¹

En 1861, apareció "con la firma de algunos profesores de Oxford, en la publicación *Ensayos y revistas*, una doctrina marcadamente racionalista con puntos fundamentales de hermenéutica y teología, que influyó en el anglicanismo".¹⁸² Pero opuesto a esta corriente se encontraba un crecido grupo de individuos que reducía sus prácticas religiosas a la observancia del domingo y a la lectura bíblica.

¿Quién otro, sino Whewell, podía retomar y popularizar las afirmaciones de Washington Irvin y buscar entre los textos accesibles en su tiempo argumentos adicionales que le permitieran sostener de manera irrefutable que, durante el medievo, la Iglesia católica provocó que reinara la ignorancia? Así, a las referencias de Lactancio, William Whewell sumó las de Cosmas Indicopleustus —sin reparar en que se trataba de un autor apenas dado a conocer a principios del siglo XVIII—,¹⁸³ y se encargó de popularizarlas a través de diversos escritos y conferencias.

Debe recordarse que una costumbre heredada de los historiadores del siglo XIX, ha sido definir esta época como de rivalidad, conflicto y separación entre la Ciencia y la Religión. Se dice, inclusive que "el conflicto entre la ciencia y la religión promovió una de las grandes crisis de conciencia de la segunda mitad del siglo XIX. Cierta número de ideas, en las diversas ramas de las ciencias naturales y

¹⁸¹ José Ferrater Mora 1979, *Diccionario de filosofía*. Madrid: Alianza, pág. 3487; véase también Richards 1997, *Op. cit.*, pág. 54

¹⁸² *Diccionario Espasa-Calpe* 1966 (??), pág. 566)

en el estudio de la historia misma, contribuyeron a la creación de una atmósfera en que las verdades, hasta el momento indiscutidas, de la religión revelada empezaron a ser puestas en duda".¹⁸⁴

En este sentido, es necesario resaltar que tanto los aspectos políticos como los científicos han sido objeto de mayor atención quedando relegados, en la época que nos ocupa, los aspectos religiosos, los cuales formaban parte de la triada indisoluble Estado-Ciencia-Religión que, en cuanto tal, pudiera y debiera ser abordada como unidad por los científicos sociales.

También en el siglo XIX se consideró la tecnología como un desarrollo surgido de las Ciencias Naturales, cuyas raíces se señalan en el Renacimiento. Por ello, todavía quienes en el siglo XX dedican esfuerzos a los estudios de la historia de la tecnología, tienen necesidad de justificar sus aproximaciones al medioevo deslindándose del término peyorativo "época oscura" con que se designaba al periodo dominado por los dogmas religiosos.¹⁸⁵

Sin embargo, basta consultar cualquier exposición de historia de la técnica para comprobar la extraordinaria fertilidad del periodo medieval, cuya simiente alcanza los tiempos actuales. Frente a la concepción de la Edad Media como *tenebrae*, en nuestros días se sabe "que entonces se produjo la primera gran revolución técnica. El aprovechamiento de la energía del viento, del agua y de los animales mediante el desarrollo de la navegación a vela y de la invención del molino hidráulico y el de viento, así como

¹⁸³ Gould 1994, *Op. cit.*, pág. 15

¹⁸⁴ Joll 1988, *Op. cit.*, págs. 121-122

¹⁸⁵ Véase: Fredrich Klemm [1954] 1959, *A history of the Western Technology*. New York: Charles Scribner's Sons, págs. 55-56; Carlos von Klinckowstroem 1965, *Historia de la tecnología*. Barcelona: Editorial Labor, y

los arreos adecuados, de la herradura, el estribo y la silla de montar; la pólvora, la brújula, los lentes, la balanza, los relojes mecánicos, la devanadera, el papel y el cepillado de la madera; la construcción de las grandes catedrales y edificios civiles románicos y góticos [...]".¹⁸⁶

Por ello, no es posible comprender el desarrollo de la ciencia de los siglos XVI, XVII y XVIII si se dejan de lado los conflictos religiosos, doctrinales, de la Edad Media. "Pugnas entre saber racional y fe, que [...] desarrollaron el pensar crítico. Lo que condujo a un permanente dudar como modo de pensar y que llevó a respetar menos a la autoridad que al recto razonar".¹⁸⁷

De igual forma, no es posible comprender el avance de las ciencias en el siglo XIX, si se olvida que su desarrollo estuvo inmerso en un periodo de lucha por deslindar los territorios de lo laico y lo religioso en los diversos campos del saber.

En fin, hoy podemos tener la certeza de que era del conocimiento general en la Edad Media que la tierra tenía forma esférica y que la tierra plana medieval surgió, durante el siglo XIX, de las afirmaciones de un teólogo que era al mismo tiempo un científico interesado en magnificar el progreso y los avances de la ciencia, y por ello necesitaba desacreditar las posiciones cristianas fundamentalistas que entorpecían su desarrollo.

Lynn White Jr. 1981, "Tecnología en la Edad Media", en M. Kranzberg y C. W. Pursell (eds.) 1981, *Historia de la tecnología*. Barcelona: Gustavo Gilli.

¹⁸⁶ José María López Piñero 1979, "Introducción histórica", en Pedro González Blasco *et al.* 1979, *Historia y sociología de la ciencia en España*. Madrid: Alianza, pág. 17

¹⁸⁷ Antonio López Campillo 1998, *La ciencia como herejía*. Madrid: Endymion, pág. 103

EPÍLOGO

Habitamos el mundo en una época en que los avances tecnológicos permiten indagar muy puntualmente acerca de la génesis y procedencia de infinidad de hechos. Entre ellos se encuentran las tradiciones venerables y las verdades establecidas que pueblan nuestra cultura.

Pero la empresa no es tan sencilla, ya que hemos llegado a considerar como *naturales* una gran cantidad de hechos, y otros los asumimos como ideas absolutas, que ni siquiera se nos ocurre cuestionar. Además, como aprendimos puntualmente que existen ciertas verdades históricas establecidas y las escuchamos cotidianamente tanto en la vida familiar como en la enseñanza escolarizada —y los más diversos medios de comunicación las machacan con frecuencia—, es muy difícil dudar de ellas.

Sin duda, hurgar con ojos atentos y mente abierta hasta en los hechos que parecen más fijos e inmutables, permite avanzar en el conocimiento de su procedencia y descubrir la manera en que surgieron. Aunque, en la investigación, a veces se recorren rutas inciertas y poco transitadas, hoy gracias a la aplicación de manera simultánea de diferentes técnicas y disciplinas, es posible construir la mirada de perspectivas múltiples y fomentar la actitud inquisitiva que logre

desentrañar los hechos inventados por los historiadores, los cuales han regido tanto su credulidad como la nuestra.

BIBLIOGRAFÍA

Abetti, Giorgio

[1949]

1966 *Historia de la astronomía* (tr. Alejandro Rossi).
México: Fondo de Cultura Económica (col.
Breviarios, 118; 2a. ed.)

Agustín, San

[412-426 d.C.]

1966 *La ciudad de Dios*. México: Editorial Porrúa (col.
Sepan cuantos..., 59)

Alberto Magno

[c1250]

1891 *De Natura Locorum*, en *Opera Omnia* (vol. 9). París:
Augusto Borgnet editeur: 543

Alvear Acevedo, Carlos

1965 *Historiade México: épocas precortesiana, colonial
e independiente*. México: Editorial JUS (2ª ed.)

Alvear Acevedo, Carlos

1999 *Historia de México*. México: Limusa (1ª ed.)

Amann, Emile y Auguste Dumas

1975 "El orden feudal", Fliche y Martín (dirs.) 1975
(vol. II):

Armijo, Maruxa

1995 "Las estrellas de Dante", en González *et al.* (eds.)
1995: 201-209

Bacon, Rogerio

[1264]

1900 *OpusMajus* (vol. I). Oxford-Londres: J. H. Bridges
editor: 305-311

Bancroft, Huberto H.

1890 *Historia de Méjico*. San Francisco, California: The
History Company, Publicadores (México: La Compañía
Historia de Méjico)

- Briggs, Asa (dir.)
 1988 *Historia de las civilizaciones: 10. El siglo XIX. Las contradicciones del progreso.* Madrid/México: Alianza/Labor (El libro de bolsillo, 1379)
- Buridan, Jean
 [s. XIV]
 1942 *Questions super libris quattuor de Caelo et Mundo,* E. A. Moody (ed.). Cambridge
- Buxó, José Páscual
 1988 *La imaginación del Nuevo mundo.* México: Fondo de Cultura Económica (Cuadernos de la Gaceta, 46)
- Capel, Horacio
 1990 *Historia de la ciencia e historia de las disciplinas científicas.* México: Universidad Nacional Autónoma de México / Facultad de Filosofía y Letras (Cuadernos de Geografía)
- Cardiel Reyes, Raúl
 1976 "Estudio preliminar", Carlyle 1976 [1840]
- Carlyle, Thomas
 [1840]
 1976 *Los héroes: el culto de los héroes y lo heroico en la historia* (tr. Pedro Umbert). México: Editorial Porrúa (col. Sepan cuántos..., 307)
- Carpentier, Alejo
 1979 *El arpa y la sombra.* México: Siglo XXI editores
- Carrancá, Raúl
 1969 *La Universidad Mexicana.* México: Fondo de Cultura Económica
- Celorio, Gonzalo
 1999 *Y retiemble en sus centros la tierra.* México: Tusquets editores (Colección Andanzas)
- Chatelet, Francois (dir.)
 1984 *Historia de la filosofía: ideas, doctrinas* (t. II) (tr. María Luisa Pérez Torres). Madrid: Espasa-Calpe, S.A.

Chesterton, G. K.

[1944]

1972 *La esfera y la cruz*. Madrid: Espasa-Calpe (Col. Austral, 125; 6^a ed.).

Company, Concepción, et al. (eds.)

1993 *Voces de la Edad Media*. México: Universidad Nacional Autónoma de México / Instituto de Investigaciones Filológicas (Medievalia, 6)

Crespo, Horacio (dir.)

1988 *Historia del azúcar en México* (2 vols.). México: Fondo de Cultura Económica

Crombie, A. C.

[1953]

1983 *Historia de la ciencia: de San Agustín a Galileo* (tomo II: "La ciencia en la Baja Edad Media y comienzos de la Edad Moderna: siglos XIII-XVII", tr. José Bernia). Madrid: Alianza Editorial (col. Alianza Universidad, 77; 4a. ed.)

Dampier, William Cecil

1950 *Historia de la ciencia y de sus relaciones con la filosofía y la religión*. (tr. Manuel Pérez Urruti y Luis Bravo Gala). México: Aguilar

Dante Alighieri

[1316-1319]

1901 *The Divine Comedy* (tr. Henry Francys Cary). New York: The Colonial Press (col. The World's Great Classics)

Destombes, Marcel

1964 *Mappemondes A.D. 1200-1500*. Amsterdam: N. Israel

Duby, Georges

[1967]

1992 *El año mil* (tr. Irene Agoff). Barcelona: Gedisa (4a. ed., col. Cladema)

[1973]

1977 *Hombres y estructuras en la Edad Media* (tr. Arturo Roberto Firpo). Madrid: Siglo XXI de España editores.

- Duhem, Pierre
 1954 *Le système du monde: histoire des doctrines cosmologiques de Platon a Copernic* (vol. III). Paris: Librairie Scientifique Herman Et Cie. (Nouveau tirage)
- 1958 *Le système du monde: histoire des doctrines cosmologiques de Platon a Copernic* (vol. IX). Paris: Librairie Scientifique Herman Et Cie. (Nouveau tirage)
- 1959 *Le système du monde: histoire des doctrines cosmologiques de Platon a Copernic* (vol. X). Paris: Librairie Scientifique Herman Et Cie. (Nouveau tirage)
- Duncan, David Ewing
 1999 "Calendar", *Smithsonian* (vol. 29 No. 11) February 1999: 48-56
- Eco, Umberto
 [1988]
 1993 *El nombre de la rosa* (tr. Ricardo Pochtar). Barcelona: RBA Editores
- Ende, Michael
 [1994]
 1996 *Carpeta de apuntes* (tr. Carmen Gauger). México: Alfaguara (col. Textos de escritor)
- Estébanez, Nicolás
 c1928 *Resumen de Historia de América*. París: Casa Editorial Garnier Hnos.
- Exposición Universal Sevilla 1992
 1992 *Navegación. Catálogo temático*. Sevilla: Expo'92
- Favier, Jean
 [1991]
 1995 *Los Grandes descubrimientos: de Alejandro a Magallanes*. México: Fondo de Cultura Económica
- Ferrater Mora, José
 1979 *Diccionario de filosofía*. Madrid: Alianza editorial

- Fliche, Agustín y Auguste Dumas
 1974 *Historia de la Iglesia* (vol. XIV). Valencia: Edicep
- 1975 *Historia de la Iglesia* (vol. II). Valencia: Edicep
- Forest, A; M. De Gaudillac y F. Van Steenberghen
 1974 "El pensamiento medieval", Fliche y Martín (dirs.)
 1974 (vol. XIV):
- Fremantle, Anne
 [1965]
 1972 *La edad de la fé*. Amsterdam: Time-Life
- Galeano, Eduardo
 1982 *Memoria del fuego (I). Los nacimientos*. Madrid:
 Siglo XXI de España editores
- Geografía. Quinto grado*
 1999 *Geografía. Quinto grado*. México: Secretaría de
 Educación Pública (Comisión Nacional de los Libros
 de Texto Gratuitos, 4ª. Reimpresión de la Primera
 edición corregida de 1995)[Libro de texto de
 Primaria]
- González, Aurelio, L. von der Walde y C. Company (eds.)
 1995 *Palabra e imagen en la Edad Media*. México:
 Universidad Autónoma de México (Medievalia, 10)
- González Blasco, Pedro, et al.
 1979 *Historia y sociología de la ciencia en España*.
 Madrid: Alianza Editorial (Alianza Universidad,
 251)
- Gómez Méndez, Sergio Orlando, et al.
 1998 *Historia 1: de la Prehistoria al Renacimiento*.
 México: Prentice Hall [Libro de texto de
 Secundaria]
- Gould, Stephen Jay
 [1987]
 1992 *La flecha del tiempo: mitos y metáforas en el
 descubrimiento del tiempo geológico* (tr. Carlos
 Acero Sanz). Madrid: Alianza Editorial (Alianza
 Universidad, 763)

1994 "The persistently Flat Earth", *Natural History*
(vol. 103) March 1994: 12-19

Grabar, André

1966 *El universo de las formas. La Edad de Oro de Justiniano* (tr. Arturo del Hoyo). Madrid: Aguilar

1968 *Christian Iconography. A Study of Its origins.*
Pinceton: Princeton University Press

Grant, Edward

[1971]

1983 *La ciencia física en la Edad Media* (tr. Adalberto Weinberger). México: Fondo de Cultura Económica
(Breviarios del Fondo, 352)

Hale, John R.

[1966]

1974 *La edad de la exploración.* Amsterdam: Time-Life

1989 "'Un mundo en otra parte': horizontes geográficos e intelectuales", en Hay (ed.), 1989: 488-528

Hay, Denis (ed.)

1989 *Historia de las civilizaciones (VII): La época del Renacimiento*(tr. Mireia Bofil). México: Alianza editorial: 488-528

Heers, Jacques

[1981]

1992 Cristóbal Colón (tr. José Esteban Calderón y Ortiz Monasterio). México: Fondo de Cultura Económica
(Seccion de Obras de Historia)

Historia. cuarto grado

1994 *Historia. Cuarto grado.* México: Secretaría de Educación Pública (Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos, 1ª. ed.) [Libro de texto de Primaria]

Historia. Quinto grado

1999 *Historia. Quinto grado.* México: Secretaría de Educación Pública (Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos, 4ª. Reimpresión de la Primera ed. corregida en 1995) [Libro de texto de Primaria]

- Historia Universal: cuaderno de trabajo*
 1999 *Historia Universal: cuaderno de trabajo de 1er. grado*. México: Ed. Trillas (Libro de texto de Secundaria)
- Hernández Sánchez-Barba, Mario
 1963 *Historia universal de América* (tomo I). Madrid: Ediciones Guadarrama
- Houzeau et Lancaster (eds.)
 1887 *Bibliographie générale de l'Astronomie* (t. I). Bruxelles
- Iglesia, Ramón
 [1944]
 1986 *El hombre Colón y otros ensayos*. México: Fondo de Cultura económica
- Irvin, Washington
 [1827]
 1892 *Life and Voyages of Chistopher Columbus*. New York and London: G.P. Putnam's Sons (Knickerbocker Edition)
- Joll, James
 1988 "Autoridad y protesta: pautas de cambio desde 1848 hasta 1900", en Briggs (dir.) 1988 (10): 110-145
- Kappler, Claude
 [1980]
 1986 *Monstruos, demonios y maravillas a fines de la Edad Media* (tr. Julio Rodríguez Puértolas). Madrid: Akal
- Klemm, Fredrich
 [1954]
 1959 *A History of Western Technology* (tr. Dorothea Waley singer). New York: Charles Scribner's Sons
- Klinckowstroem, Carlos von
 1965 *Historia de la tecnología* (tr. Luis Corral Cubells). Barcelona: Editorial Labor
- Koesler, Arthur
 [1959]
 1981 *Los sonámbulos* (tr. Alberto Luis Brixio). México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

- Kranzberg, Melvin y Carroll W. Pursell (eds.)
 1981 *Historia de la tecnología. La técnica en occidente de la prehistoria a 1900.* Barcelona: Gustavo Gili
- Lactancio
 [s. IV]
 1860 *Institutions divines (III, 24; tr. Francesa en J.A.C. Buchon 1860 Choix de monuments primitifs de l'Église chrétienne.* París)
- Lafaye, Jacques
 [1964]
 1999 *Los conquistadores: figuras y escrituras.* México: Fondo de Cultura Económica
- Latouche, Robert
 1937 *Les classiques de l'histoire de France au Moyen Age.* Paris
- Laudan, Rachel
 1990 "The history of Geology, 1780-1940", Olby, et al.
 1990: 314-325
- LeGoff, Jacques
 1981 *El nacimiento del purgatorio.* Madrid: Taurus
- LeGoff, Jacques
 1986 *Los intelectuales en la Edad Media.* Barcelona: Gedisa (2a. ed.)
- LeGoff, Jacques
 [1987]
 1990 *El hombre medieval* (tr. Julio Martínez Mesanza). Madrid: Alianza editorial
- Le Goff, Jacques
 1991 *Pensar la historia: modernidad, presente, progreso* (tr. Marta Vasallo). Barcelona: Paidós
- Lightman, Bernard (ed.)
 1997 *Victorian Science in Context.* Chicago: University of Chicago Press
- López Campillo, Antonio
 1998 *La ciencia como herejía.* Madrid: Ediciones Endymion

- López Piñeiro, José María
 1979 "Introducción histórica", en González Blasco, et al. 1979: 11-94
- Losee, John
 1976 *Introducción histórica a la filosofía de la ciencia* (tr. A Montesinos; rev. Alberto Elena). Madrid: Alianza Editorial (Alianza Universidad, 165)
- Losee, John
 1987 *Filosofía de la ciencia e investigación histórica* (tr. Huberto Marraud González). Madrid: Alianza Editorial (Alianza Universidad, 613)
- Madariaga, Salvador
 [1940]
 1942 *Vida del muy magnifico señor don Cristóbal Colón*. Buenos Aires: Sudamericana (2ª. Edición)
- Malraux, André y André Parrot (dirs.)
 1973 *El universo de las formas: El siglo del año mil* (tr. José Gil de Ramales). Madrid: Aguilar
- Mandeville, Juan de
 s.f. *Letts. Mandeville's travels*, vol. CII, pág. 269. Ms, Bibliotheque Nationale, Nuevas adquisiciones francesas 4551
- Marco Polo
 [1298]
 1985 *La descripción del mundo* (tr. Liliana Piastra). Buenos Aires: Hyspamérica Ediciones Argentina (col. Jorge Luis Borges: Biblioteca Personal, 35)
- Martínez E., J. Rafael
 1993 "La razón matemática del mundo ¿una búsqueda del medioevo?", Company et al. (eds.) 1993: 83-91
- Mason, Stephen F.
 1986 *Historia de las ciencias* (tomo 4: "La ciencia del siglo diecinueve, agente del cambio industrial e intelectual", tr. Carlos Solís Santos). Madrid: Alianza Editorial (Libro de bolsillo, 1155)
- Milicua, José (dir.)
 1991 *Historia Universal del Arte (V, Renacimiento I)*. Barcelona: Planeta

- 1991 *Historia Universal del Arte (III, Bizancio y el Islam. De Roma al prerrománico)*. Barcelona: Planeta
- 1992 *Historia Universal del Arte (IV, La Edad Media: Románico y gótico)*. Barcelona: Planeta
- Mintz, Sidney W.
[1985]
1996 *Dulzura y poder: el lugar del azúcar en la historia moderna* (tr. Laura Moles Fanjul). México: Siglo XXI editores
- Montiel, Alejandro
1985 *Museos del Vaticano*. Barcelona: Océano
- Morison, Samuel Eliot
[1942]
1991 *El Almirante de la Mar Océano: vida de Cristóbal Colón*. México: Fondo de Cultura Económica
- Nott, Josiah Clark
1855 *Types of Mankind: or Ethnological Researches based upon the Ancient Monuments, paintings, sculptures, and crania of races, and upon their Natural, Geographical, Philological, and Biblical History*. Philadelphia: Lippincott, Grambo & Co. (London: Trübner & Co.).
- O'Gorman, Edmundo
[1958]
1984 *La invención de América*. México: Fondo de Cultura Económica (Lecturas Mexicanas, 63)
- Olby, R. C., et al. (comps)
1990 *Companion to the History of Science*. Rotledge: London and New York
- Osserman, Robert
[1995]
1997 *La poesía del universo: una exploración por la matemática del cosmos* (tr. Mercedes García Garmilla). Barcelona: Crítica (Drakontos)
- Papavero, N, J. Llorente-Bousquets y D. Espinosa-Organista
1995 *Historia de la biología comparada* (vol. II: "La edad Media desde la caída del Imperio Romano de Occidente hasta la caída del Imperio Romano de

Oriente"; vol III: "De Nicolás de Cusa a Francis Bacon"). México: Universidad Nacional Autónoma de México

Pastor, Julio Rey

[1942]

1945 *La ciencia y la técnica en el descubrimiento de América*. Madrid: Espasa-Calpe (col. Austral, 301)

Pastor, J. Rey y José Babini

1985 *Historia de la matemática* (vol. I: "De la antigüedad a la Baja Edad Media"). Barcelona: Gedisa

Pastor, Reyna

1976 "Prólogo", en Duby 1977

Pereyra, Carlos

1930 *Breve historia de América*. Madrid: M. Aguilar editor

1973 *La conquista de las rutas oceánicas*. México: Editora Nacional

Pérez Verdía, Luis

1883 *Compendio de la historia de México desde sus primeros tiempos hasta la caída del Segundo Imperio*. Guadalajara: Tip. Del autor

Poulat,

1971 "Modernisme", en *Enciclopedia Universal*

Poulard, Paul (dir.)

1987 *Diccionario de las religiones* (tr. Diorki). Barcelona: Editorial Herder

Randles, W. G. L.

[1980]

1990 *De la tierra plana al globo terrestre: una rápida mutación epistemológica, 1480-1520* (tr. Angelina Martín del Campo). México: Fondo de Cultura Económica (col. Cuadernos de La Gaceta)

Read, Herbert (intr. gral.)

1969 *Las Bellas Artes* (vol. I, *Orígenes del arte occidental*). Milán: Grolier

- Reale, Giovanni y Dario Antiseri
 1991 *Historia del Pensamiento filosófico y científico*
 (t. I: "Antigüedad y Edad Media"). Barcelona:
 Editorial Herder (2a. ed.)
- Reyes, Alfonso
 1942 *La última Tule*. México: Universidad nacional
 Autónoma de México
- Richards, Joan L.
 1997 "The Probable and the Possible in Early Victorian
 England", en Lightman (ed.) 1997: 51-71
- Richer [o Richerio]
 [888-995] *Histoire de France*, incluido en Latouche 1937
- Riva Palacio, Vicente
 18887-1889
México a través de los siglos (tomo II: El
 virreinato).
- Sánchez Flores, Ramón
 1980 *Historia de la tecnología y la invención en México*.
 México: Fomento Cultural Banamex
- Sanford, Charles L.
 1981 "Tecnología y cultura a finales del siglo XIX: la
 voluntad de poder", Kranzberg 1981: 806-820
- Sarukhán, José
 1988 *Las musas de Darwin*. México: Secretaría de
 Educación Pública y Fondo de Cultura Económica
 (col. La ciencia desde México, 70)
- Schnerb, Robert
 [1960]
 1982 *El siglo XIX: el apogeo de la expansión europea (1815-
 1914)* (tr. Santiago Sobreques Vidal; vol. VI de
 "Historia de las civilizaciones"). Barcelona:
 Ediciones Destino
- Stewart, Desmond
 1974 *La Alhambra*. México: Reader's Digest.

- Simons, Gerald
[1968]
1974 *Orígenes de Europa*. Amsterdam: Time-Life
- Todorov, Tzvetan
[1982]
1987 *La conquista de América: el problema del otro* (tr. Flora Botton Burlá). México: Siglo XXI editores
- Tolomeo, Claudio (*Ptolomy*)
[s.II a.C.]
1938 *The Almagest* (tr. R. Catesby Taliaferro). Chicago: Encyclopaedia Britannica (col. Great books of the Western World)
- Tomás de Aquino
[1266-1273]
1954 *Summa Teológica*. Madrid: Biblioteca de Autores Cristianos
- Vargas Martínez, Gustavo
1996 *América en un mapa de 1489*. México: Ediciones Taller Abierto
- Velázquez Estrada, Rosalía *et al.*
1999 *Historia 1*. México: Publicaciones Cultural (Libro de texto de Secundaria, 4^a. ed.)
- Vignaud, Henri
[1862-1868]
1911 *Histoire critique de la grande entreprise de Christophe Colomb* (2 vols.). Paris. H. Wetter
- White Jr., Lynn
1981 "Tecnología en la Edad Media", en Kranzberg, M. 1981: 80-94
- William Whewell
[1833]
1836 *Astronomy and general physics considered with reference to natural theology*. London: W. Pickering (5a. ed.)

[1837]

1857 *History of inductive sciences from the earliest to the present time* (3 vol.). London: J. W. Parker (Facsimile reproduction: 1967 London: Frank Cass & Co. Ltd.)

[1840]

1847 *The Philosophy of the Inductive Sciences, founded upon their history* (3 vol.). London (2^a ed.)

1845 *Indications of the Creator*. Philadelphia: Carey and Hart

1845 *The Elements of Morality, including Polity*.

1846 *Indications of the Creator: Extracts bearing upon theology, from the History and the Philosophy of the Inductive Sciences*. London: J. W. Parker

1846 *Lectures on a Systematic Morality*.

1852 *Lectures on history of moral philosophy in England*. London: J. W. Parker & Sons

1858 *History of scientific ideas* (2 vols.)

1858 *Novum Organum Renovatum*

1860 *On the Philosophy of discovery*

Yeo, Richard

1993 *Defining science: William Whewell, natural knowledge, and public debate in early Victorian Britain*. Cambridge: Cambridge University Press

Zamacois, Niceto de

1876 *Historia de Méjico desde sus tiempos más remotos hasta nuestros días...* (tomo II). Barcelona y México: J. F. Parres y Comp.