

La imagen del mundo a fines del siglo XV

La idea de una Tierra esférica como fundamento del proyecto colombino*

AUGUSTO SALINAS ARAYA

M.A., Ph.D. (e) en Historia de la Ciencia, Universidad de Wisconsin: Doctor en Historia, Pontificia Universidad Católica de Chile. Profesor Investigador de la Universidad Finis Terrae.

RESUMEN

La idea de una Tierra esférica e inmóvil, situada al centro del Universo, fue parcialmente asimilada por los europeos, debido a la oposición de algunas dignidades de la Iglesia, que postularon en cambio una Tierra plana y sin antípodas. Esta posición nunca fue oficial, pero la Iglesia mantuvo su rechazo a Aristóteles, la filosofía y la ciencia pagana hasta el siglo XI/I, en que Santo Tomás de Aquino logró aunar ambos criterios. En los siglos XIV y XV surgieron críticas a la cosmología de Aristóteles, la geografía ptolomaica, pero éstas no se refirieron a la forma de la Tierra. Puede afirmarse que en la época del descubrimiento del Nuevo Mundo, las elites intelectuales de Europa creían unánimemente en una Tierra esférica. Fue precisamente esta creencia compartida por todos lo que posibilitó la realización del proyecto colombino.

ABSTRACT

The idea of an Earth round and motionless was partially accepted by Europeans, due to some Church dignities' opposition, which postulated a plain, level Earth, without antipodes. Although such a position was never official, the Church continued rejecting Aristotle's pagan science and philosophy up to the 11th century, when Saint Thomas of Aquinas overcame the differences between both concepts. During the 14th and 15th centuries emerged some criticisms on Aristotle's cosmology and Ptolemy's geography, but those critics did not refer to the form of the Earth. It might be stated that during the period of the discovery of a New World, the intellectual elites of Europe unanimously believed in a spheric Earth. It was this shared belief what made possible the fulfilment of Columbus project.

1. LA IDEA DEL MUNDO A COMIENZOS DE LA ERA CRISTIANA

Uno de los más persistentes mitos históricos es la creencia que el propósito de Cristóbal Colón fue comprobar la esfericidad de la Tierra, idea que habría sido defendida tenazmente por el Almirante contra la tozuda e intolerante opinión de la Iglesia y los letrados de la Corona de Castilla¹. En realidad, la proposición del Almirante se fundamentó en que tanto él como la Corte de Castilla compartían la misma creencia en un universo esférico, cuyo centro era una Tierra redonda. Fueron otras las materias polémicas, siendo la más importante de ellas la distancia que separaba la costa oeste de Europa de la costa oriental de Asia, un tema que no fue posible dilucidar a satisfacción de todos en ese momento.

Pitágoras desarrolló en el siglo VI a.e. un modelo esférico del Universo, capaz de dar cuenta de los fenómenos celestiales, y que suponía un Universo encerrado dentro de la esfera de las estrellas fijas, cuyo centro era la Tierra redonda e inmóvil. Aristóteles aceptó esta idea, pero para él el modelo era una realidad física, en la cual todos los cuerpos graves se movían hacia el centro de la Tierra, que coincidía con el centro del mundo². El modelo geocéntrico permitió la solución de problemas de orden práctico, ya que se pudo calcular las posiciones de los cuerpos celestes y se formuló un calendario civil y religioso.

Sin embargo, los Padres de la Iglesia expresaron algunas dudas, tanto sobre la legitimidad de la ciencia como sobre la idea del mundo heredada de la Antigüedad. Según Boorstin, "la Europa cristiana no continuó el trabajo de Ptolomeo. En

* Este trabajo forma parte del Proyecto FONDECYN9940 160. "La Ciencia Europea a Fines del Siglo XV: Los Fundamentos Científicos del Proyecto Colombino, 1485-1525". 1

¹ Edward Grant, autor de *Physical Science in the Middle Ages* (New York: John Wiley & Sons, 1971), expresa: "Un error contemporáneo muy extendido pretende que antes del descubrimiento de América por Cristóbal Colón se creía que la Tierra era plana; por el contrario, en el occidente latino no se conocen defensores de esa idea que posean alguna importancia", p. 61.

² Sobre el modelo, véase mi trabajo: "La Imagen del Mundo en la Antigüedad", *Norte Grande*, 22 (1995): 103-109, Ver, además, George Sarton, *Ciencia Antigua y Civilización Moderna* (México DF: Fondo de Cultura Económica, 1960). V. esp. el capítulo "Ptolomeo y su Tiempo", pp. 48-90. Véase, además, J. L. E. Dreyer, *A History of Astronomy*, 2^a ed. (New York: Dover Pubs., 1953), esp. los capítulos 1 y 2. cap. IX, The Ptolemaic System, pp. 91-206.

su lugar, los líderes de la cristiandad ortodoxa alzaron una gran barrera contra el progreso del conocimiento sobre la Tierra³. Lactancia (ca. 250-ca.325) sostiene que la Tierra es plana y no esférica, y rechaza la física de Aristóteles, según la cual todo cuerpo grave cae hacia el centro de la esfera. Kosmas Indicopleustes, un cristiano oriental del siglo VI, también postuló una Tierra plana, en su obra *Topografía Cristiana* (535-547). Tales ideas no constituyeron la doctrina oficial de la Iglesia en materias cosmológicas, pero, como indica T. Kuhn, "aunque estas cosmologías... no fueron nunca oficiales, son representativas porque ilustran la decadencia del conocimiento y la sabiduría antiguas durante la Edad Oscura"⁴.

Durante los siglos XII y XIII se desarrolló una aguda polémica entre la teología cristiana y la filosofía pagana. La *Metafísica* de Aristóteles y sus tratados de filosofía natural fueron prohibidos en la Universidad de París en 1210 y 1215. En 1231 el Papa exigió que fueran "examinados y purgados de todo error" antes de ser leídos pública o privadamente⁵. Santo Tomás de Aquino tomó a su cargo la tarea de reconciliar los postulados de Aristóteles con la teología medieval. Desde entonces Aristóteles se convirtió en la piedra angular de la ciencia occidental. El saber pagano y secular ya no constituyó una amenaza, porque durante el siglo XIII la Iglesia logró un liderazgo cultural que le permitió absorberlo en su doctrina oficial⁶.

Por otra parte, la síntesis de Claudio Ptolomeo no fue bien conocida por los europeos antes del siglo XIII, pero sus obras habían sido estudiadas por los astrónomos árabes desde el siglo IX en adelante. Su gran obra astronómica, el *Almagesto*, fue traducida del griego al latín por Gerardo de Cremona en 1175. Otro filósofo y comentarista árabe del siglo XII, Al-Bitruji (Alpetragius), acometió con éxito la tarea de revivir la cosmología de Aristóteles⁷.

Un contemporáneo de Santo Tomás de Aquino, John of Hollywood (Johannes Sacroboscus), fue el autor de *Sphaera Mundi*, que copia las ideas y textos de Ptolomeo, pero que se constituyó en el texto básico de astronomía más popular hasta el siglo XVII. Sacrobosco fue el primer europeo que explicó el sistema ptolemaico de movimientos planetarios. Sobre la Tierra, señala que "es como el centro del Mundo, está situada en medio de todas las cosas ..." El *Tratado de la Esfera* de Sacrobosco sirvió de manual en todas las universidades europeas. Fue impreso en veinticinco ocasiones antes de 1500 y debió ser editado otras quince veces entre 1500 y 1647⁸.

En las universidades, la escolástica fue dejando espacio a la aparición de un pensamiento más crítico hacia Aristóteles y su sistema cosmológico. En las últimas décadas del siglo XIV, el obispo francés Nicolás d'Oresme (ca. 1330-1382), profesor de la Universidad de París, criticó el texto *De Cedo* de Aristóteles. Oresme expresa que la opción entre una Tierra inmóvil y otra que rota sobre su eje es sólo una cuestión de fe. No existe ningún argumento, señala Oresme, sea lógico, físico o incluso bíblico, que pueda probar satisfactoriamente que la Tierra no se mueve⁹.

No obstante, la crítica académica al sistema aristotélico no debilitó en absoluto las convicciones sobre la forma redonda de la Tierra. Sir John Mandeville, el viajero imaginario del siglo XIV, señala que "... (al viajero que quiera) rodear la Tierra, si la gracia de Dios le acompaña llegará derecho a los mismos países de donde saliera, y

Western Christendom, pp. 33-64. El sistema de Claudio Ptolomeo fue reconocido en el siglo XIII como el mejor mecanismo o recurso geométrico para "salvar las apariencias" y los astrónomos prácticos le distinguieron en el cálculo de tablas numéricas. Pero el sistema geométrico de Ptolomeo entraba en conflicto con la física de Aristóteles. Esto ya había sido previsto por el filósofo griego Simplicio en el s. VI, que señaló el fracaso en encontrar un solo sistema que uniera la astronomía con la física (dinámica). A esto se refiere Santo Tomás de Aquino cuando dice que hay diferencia entre una hipótesis que debe ser necesariamente verdadera y otra que sólo llena los hechos. Las hipótesis físicas eran del primer tipo. Las matemáticas del segundo tipo. Otros astrónomos contemporáneos de Santo Tomás adujeron que las hipótesis astronómicas debían ser construidas primordialmente para explicar los hechos observados, y que la evidencia experimental debería resolver la controversia entre el Universo físico de Aristóteles y el geométrico de Ptolomeo,

⁸ *Tratado de la Esfera*, trad. francesa de Pierre Duheirn, *Le Systéine du Monde*. París, 1958. Vol. 9, p. 125. Citado en Lynn Thorndike, *The Sphere of Sacrobosco and Its Commentators* (Chicago: University of Chicago Press, 1949), pp. 42-44.

⁹ T. S. Kuhn, *The Copernican Revolutions*, pp. 115-16.

³ Daniel J. Boorstin, *The Discoverers* (New York: Vintage Books, 1985), p. 100.

⁴ T. S. Kuhn, *The Copernican Revolutions* (New York: Vintage Books, [1959], p. 108).

⁵ Charles Homer Haskins, *The Rise of the Universities*. [1ª ed. (Ithaca: Cornell University, 1969). pp. 52-53.

⁶ Nathan Schachner, *The Mediaeval Universities*. 1ª ed. 1938 (New York: A. S. Barnes & Co., 1962), pp. 101 ss. V. también T. S. Kuhn, *The Copernican Revolution*, pp. 108-109. Sobre la solución de Santo Tomás al conflicto entre Fe y Razón de la Edad Media, véase el excelente trabajo de Etienne Gilson, *Reason and Revelation in the Middle Ages* (New York: Charles Scribner & Sons, 1938), cap. III, pp. 67-99.

⁷ A. C. Cromble, *Medieval and Early Modern Science* (New York: Doubleday & Co., 1959), Vol. I. Véase esp. el cap. II. The Reception of Greco-Arab Science in

así ir y venir por la Tierra ... pocos hombres tratan de ir así, pero así se hace"¹⁰.

11. LA IMAGEN DEL MUNDO EN EL ALBA DEL RENACIMIENTO

El cardenal y profesor de la Universidad de París, Pierre D'Ailly, escribió su *Ymago Mundi* en 1410. El texto fue uno de los escasos libros estudiados por Cristóbal Colón¹¹. *Ymago Mundi*, uno de los libros más leídos y comentados del período, acepta como algo natural la primacía de la idea de una Tierra esférica por sobre las viejas construcciones bíblicas de la Alta Edad Media¹².

Entre tanto, los viajes de los marinos portugueses fueron trascendentales para el mejor conocimiento de la formas y los "climas" o zonas de la Tierra. En 1483 Diego Cao exploró la desembocadura del Congo en Africa Central, y cinco años más tarde Bartolomeu Dias descubría lo que él llamó el Cabo de las Tormentas (Cabo de Buena Esperanza), El hombre había sido capaz de atravesar el temido Ecuador, la "zona tórrida" e inhabitable de los antiguos. Cao y su tripulación encontraron seres humanos con quienes negociar, animales y una abundante vegetación en la zona, lo que debería acabar definitivamente con la ne-

gación de los antípodas. Hieronimus Münzer. El alemán que visitó Portugal hacia 1495, escribe en su *Itinerarium*: "El Infante (Don Enrique) se regocijó al saber que había hombres que habitaban allá (el actual Río de Guro), contrariamente a la opinión de los cosmógrafos que niegan que habiten hombres en la zona tórrida"¹³. Debe tenerse en cuenta que las críticas de navegantes y cartógrafos van dirigidas contra la *Geografía* ptolemaica, esto es, contra los errores allí contenidos sobre los mares y continentes o sobre la inhabitabilidad de la zona ecuatorial o tórrida. Nada se dice, en cambio, en contra de las teorías cosmológicas del *Almagesto*, y principalmente en contra de la idea de una Tierra esférica.

A fines del siglo XV los navegantes portugueses intentaron conocer la longitud de un grado expresado en millas romanas. De acuerdo a Cristóbal Colón, sus cálculos dieron un valor de $56 \frac{2}{3}$ millas al grado, lo que coincidía con las mediciones de Alfargano y con la longitud señalada por Pierre D'Ailly en su *Ymago Mundi*. Como veremos, tales mediciones tuvieron gran importancia en la polémica desatada por el proyecto colombino¹⁴. Tales debates tuvieron su contrapartida teórica en las universidades europeas. Filósofos como Nicolás de Cusa, astrónomos humanistas como Peurbach y Regiomontanus y neoplatónicos como Toscanelli son los grandes protagonistas de esta etapa decisiva en la cosmología y astronomía europea, que llevará a la crisis del siglo XVI. El antiguo Cosmos medieval será sustituido por un universo indefinido e infinito, unificado por las leyes que le rigen y por la identidad de sus componentes; en segundo lugar, el espacio aristotélico dejará su lugar a un espacio euclidiano, considerado como el espacio real en que nos movemos¹⁵.

El cardenal Nicolás de Cusa (1401-1464) es el primero en rechazar la concepción medieval del Cosmos en su libro *De docta ignorantia*. Cusa postula que el Universo no es infinito sino *indeterminado*, lo que significa que no es determinado (o terminado) en sus componentes, y le falta precisión¹⁶. Al postular tales ideas, Nicolás de Cusa intranquilizó los espíritus de sus contempo-

10 *Voyage* (Oxford: 1932), p. 247, citado en R. G. Crone, *Historia de los Mapas* (México DF: FCE, 1956), pp. 44-45.

11 Según Juan Gil, el Almirante se vio obligado a defenderse de sus detractores apelando a la autoridad de algunos autores clásicos y contemporáneos. Con este fin, después de 1497 habría adquirido algunos textos que le sirvieran de fundamento para su hipótesis de una nueva vía hacia la India navegando hacia el oeste. Su biblioteca personal contó con la *Ymago Mundi* de Pierre D'Ailly, la *Historia rerum ubique gestarum* de Eneas Silvio Piccolomini (Venecia, 1477), el *De consuetudinibus et conditionibus regionum orientalem* de Marco Polo (edición de Arberes, 1485), la *Historia Natural* de Plinio el viejo (Venecia, 1489) y las *Vidas Paralelas* de Plutarco (Sevilla, 1491). Todos los textos nombrados fueron anotados en sus márgenes por Colón. El historiador español niega la posibilidad de que tales textos hubieran sido conocidos por el Almirante antes de 1492 en su obra *MilOS y Utopias del Descubrimiento*. 1. Colón y su Tiempo (Madrid: Alianza Editorial, 1989), pp. 123-30. Para los propósitos de este trabajo esta discusión carece de importancia, porque lo que se trata de establecer es la imagen del mundo predominante en la época de los descubrimientos y no los conocimientos cosmográficos de Colón en un momento determinado. De cualquier modo, D'Ailly fue de gran ayuda para Colón, porque defiende la medida de la Tierra y la longitud del grado que postulan Ptolomeo y Alfargano, menores que la calculada por Eratóstenes y, por lo tanto, más útiles a los designios del Almirante. Véase *infra*, pp. 28 ss.

12 Pierre D'Ailly, *Ymago Mundi*, Antonio Ramírez de Verger, ed. (Madrid: Alianza Editorial / Soco V Centenario, 1992), p. 146.

13 *Ibid.*, pp. 56-57.

14 George E. Nunn, *The Geographical Conceptions of Columbus*. A Critical Consideration of Four Problems. Edición revisada de la primera impresión de 1929 (Milwaukee: University of Wisconsin Press, 1992), pp. 16-17. Colón proporciona esta información en su Apostilla Nº 490 al texto de D'Ailly, p. 149.

15 Alexander Koyré, *From the Closed World to the Infinite Universe* (Baltimore: Johns Hopkins Univ. Press, 1968), pp. 1-3.

16 *Ibid.*, pp. 5-8.

ráneos: Al ser el Universo indeterminado, debía carecer de centro y no podía ser esférico. En consecuencia, la Tierra no era su centro y además no tenía por qué estar inmóvil, puesto que según Cusa todos los cuerpos son susceptibles de moverse. Para el filósofo alemán, es manifiesto que la Tierra se mueve, pero su movimiento no es aparente, puesto que sólo percibimos el movimiento en relación a objetos fijos. Nicolás de Cusa no innovó en cuanto a la forma de la Tierra: nuestro planeta es "noble y esférica y su movimiento es circular, aunque podría ser más perfecto..."¹⁷.

Otros dos grandes astrónomos alemanes, George Peurbach (1423-1461) y Johannes Muller van Koenigsberg (1436-1476), más conocido como Juan de Regiomontanus, contribuyeron al avance del conocimiento del Universo a través de sus obras. Regiomontanus publicó una serie de opúsculos contra las defensores de una Tierra en movimiento, lo que pareciera indicar que en ese período había interés por el tema¹⁸.

El florentino Paolo del Pozzo Toscanelli, (1397-1482) conoció a Cusa y fue muy cercano a Marsilio Ficino, el fundador de la Academia Neoplatónica de Florencia y protegido de los Médicis. Toscanelli, a quien se le recuerda por ser el autor de la carta que avaló el proyecto de Cristóbal Colón, estudió medicina y fue además humanista, astrónomo, matemático y geógrafo. Su audacia intelectual le llevó a sostener la viabilidad de alcanzar las Indias navegando hacia Occidente¹⁹.

11. LOS FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS DEL PROYECTO COLOMBINO

¿Cuáles fueron los fundamentos científicos en que se basó Cristóbal Colón para la formulación de su gran proyecto? Como ha señalado Samuel Eliot Morison, "no sabemos cómo Colón concibió la idea de navegar rumbo al Occidente para alcanzar el Oriente, pero una vez que la albergó en su mente, constituyó la verdad para él..."²⁰.

El Almirante poseía un saber poco común entre los navegantes de su época. Sus conocimientos provenían tanto de su experiencia en los asuntos del mar y de sus lecturas. Como él mismo afirma: "Todo lo que hasta ay se navega todo lo he andado. (Nuestro Señor) en la marinería me fiso abondoso, de astrología me dió lo que abas-

tava y así de geometría y arismética y ingenio en el ánima..."²¹. En Portugal, Colón se hace de una copia de la Carta de Paolo del Pozzo Toscanelli al canónigo lisboeta Fernao Martins, fechada en Florencia el 25 de junio de 1474. Un párrafo despierta el interés de Colón: "(y) *no os admiréis si califico de occidental la región donde se encuentran las especies, cuando comúnmente se la llama oriental, ya que para los marinos esa región se encuentra siempre a occidente al navegar por los antípodas...*"²².

A través de la mediación de fray Antonio de Marchena, los Reyes Católicos se interesaron en el proyecto del futuro Almirante. El 20 de enero de 1486, Fernando e Isabel convocaron a una comisión de letrados, académicos y navegantes, presidida por fray Hernando de Talavera, para que oyesen a Colón y juzgaran conforme a sus conocimientos. El resultado le fue adverso. Según Las Casas, "poco pudo Cristóbal Colón satisfacer a aquellos señores que habfan mandado juntar los reyes, y así fueron dellos juzgadas sus promesas y ofertas por imposibles y vanas..."²³.

El proyecto colombino debe haberse basado en unas cuantas ideas fundamentales: Primero, Colón da por sentado, como toda persona medianamente culta de la época, la esfericidad de la Tierra²⁴. Segundo, debe haber defendido su hipótesis, avalada por D'Ailly Y Alfargano, sobre el valor del grado expresado en millas, igual a 56 2/3 millas, Este valor permitía calcular la circunferencia terrestre en unas 20.400 millas, esto es, aproximadamente el 75% de su valor real. Por último, Cristóbal Colón debió haberse referido al problema de la inhabitabilidad de la zona ecuatorial y de la existencia de antípodas²⁵.

17 *Ibid.*, p. 20.

18 Giorgio Abetti, *Historia de la Astronomía* (México DF: Fondo de Cultura Económica, 1956), pp. 68-69.

19 *Ibid.*, pp. 70-73.

20 S. E. Morison, *Cristóbal Colón. Marino*, 2ª ed. (México DF: Editorial Diana, 1991), p. 23.

21 Carta a los Reyes Católicos, Cádiz o Sevilla. En Consuelo Varela, ed. *Cristóbal Colón. Textos y Documentos Completos*, 2ª ed. (Madrid: Alianza Editorial, 1984), pp. 277-78.

22 La carta de Toscanelli, fechada, se reproduce en el texto de Juan Gil y Consuelo Varela, eds., *Cartas de Particulares a Colón y Relaciones Coetáneas* (Madrid: Alianza Editorial, 1984), pp. 137-40. Los editores preceden la publicación de la carta con un estudio histórico sobre la cana. *Ibid.*, pp. 129-34.

23 *Historia de las Indias* (Madrid: 1957), 1. Cap. XXIX, pp. 111-12. Las Casas había señalado con anterioridad que en Castilla no había muchos entendidos en astronomía y cartografía, por lo que parece descalificar a la comisión. Lo mismo hace don Fernando Colón. Véase su *Historia del Almirante* (Madrid: 1932), 1. Cap. XII, p. 110.

24 Samuel E. Morison señala que: "since there was no doubt of the world being a sphere, almost every one admitted that Columbus theory was valid...", *Admiral of the Ocean Sea. A Life of Christopher Columbus* (Bastan: Linte, Brown and Co., 1942), p. 56.

25 *Memorias*, Cap. CXVIII. citada en Juan Manzano y Manzano, *Cristóbal Colón - Siete Años Decisivos de su Vida*.

Conocemos indirectamente los argumentos de la comisión presidida por Talavera, a través de los testimonios del hijo de Colón y del padre Las Casas, que critican la ignorancia científica de sus miembros. De acuerdo a Fernando Colón, se habría dicho, por ejemplo, que si en tantos siglos nadie había conocido esas tierras, era inverosímil que el Almirante supiese más que todos los sabios y navegantes del pasado²⁶. Por otra parte, el hijo de Colón y Las Casas acusan a la comisión de afirmar que hacia el Oeste, y *puesto que la Tierra era redonda*, los navíos irían cuesta abajo, y luego no podrían remontar hacia Europa²⁷. Por último, otros examinadores "decían ser el mundo de tan inmensa grandeza, que no era creíble que bastasen tres años de navegación para llegar al fin del Oriente, adonde (Colón) quería navegar", fundamentando tal argumento en la autoridad de Séneca²⁸.

El análisis de estos argumentos indica que la comisión no pone en duda la esfericidad de la Tierra; antes bien, en este supuesto se basa la polémica sobre el proyecto colombino. Lo que sí se discute es un conjunto de premisas que no están del todo claras: ¿Por qué Colón, y nadie más, conoce la existencia de tierras situadas más allá del océano? En segundo lugar, ¿alguien sabe, con algún grado de certeza, la verdadera dimensión del orbe? Y, por último, la física de Lactancia, que en el siglo III supone que hay "arribas" y "abajas" en la Tierra, aún sobrevive en algunos espíritus conservadores.

La primera objeción se habría refutado apelando a Marco Polo, a Eneas Sylvio y a Paolo Toscanelli. Las tierras a las que se refiere Colón no son otras que las situadas en el Asia oriental, y son sobradamente conocidas a través de las descripciones y testimonios de viajeros y comerciantes. En cuanto al segundo argumento, se debe haber barajado un número limitado de alternativas: a) la defendida por Colón y basada en Alfargano, igual a 56 2/3 millas; b) la aceptada por los seguidores de Ptolomeo, que supone 62 112 millas para el grado, y c) la comúnmente utilizada por navegantes y marineros, que iguala el grado a 70 millas. De modo que, cualquiera fuese la definición utilizada, siempre podía calcularse la dimensión de la Tierra. Aun en el caso de aceptarse la mayor de ellas (70 millas), la circunferencia terrestre se-

ría igual a $70 \times 360^{\circ} = 25.200$ millas o 6.300 leguas. Suponiendo que un navío navegaba a una velocidad de una legua por hora, podría circunnavegar el globo terrestre en unos nueve o diez meses. No cabía, pues, pensar en la infinitud o la grandeza inconmensurable de la tierra.

El tercer argumento es el más serio de todos, precisamente porque la creencia en una física lactanciana podría ser más frecuente de lo que cabría esperar en la época. La física aristotélica, que postulaba que todos los cuerpos graves caían hacia el centro de la Tierra, había sido aceptada en forma casi unánime en la universidad medieval. Sin embargo, había intelectuales que rechazaron esta idea²⁹.

El futuro Almirante se dio maña para provocar una segunda reunión, esta vez en Santa Fe y en 1491, la antevíspera de la rendición de Granada. Entre los asistentes se encuentran el Cardenal-Arzbispo de Toledo, otros varios prelados y los doctores del Consejo Real³⁰. No obstante, la opinión de la comisión regia vuelve a ser negativa³¹. En esta segunda reunión se puntualizó, al parecer, sobre el tema de los antípodas, y otra vez se saca a relucir la autoridad de los Padres de la Iglesia para contradecir las hipótesis colombinas. El obispo Alessandro Geraldini, presente en las deliberaciones, relata que:

Numerosos prelados españoles afirmaban que él (Colón) era manifiestamente culpable de herejía, pues Nicolás de Lyra decía que el conjunto del hábitat del hombre, que se extiende sobre el mar, desde las Islas Afortunadas hasta Oriente, no tenía ningún borde plegado hacia la parte inferior de la esfera. y San Agustín negaba la existencia de los Antípodas. En eso yo, que aún era joven, me encontré por azar detrás de Diego de Mendoza, cardenal de la Santa Iglesia romana, hombre ilustre por su nacimiento, integridad, prudencia, conocimiento de todas las cosas, y por los adornos de una naturaleza particularmente brillante, le dirigí la palabra y le recordé que Nicolás de Lyra, sin duda, era excelente en la exposición de la teología sagrada, y San Agustín, grande por su doctrina y santidad, pero que uno y otro ignoraban la cosmografía. Pues los portugueses se habían dirigido de tal manera hacia las partes inferiores del otro hemisferio que, luego de haber dejado nuestro hemisferio ártico detrás, habían descubierto

1485-1492, 2' ed. (Madrid: Ediciones Cultura Hispánica, 1989), p. 111.

26 *Historia del Almirante*. I. Cap. XII, citado en Juan Manzano *Cristóbal Colón*, p. 127.

27 *Historia de las Indias*, I, Cap. XXIX, citado en W. G. L. Randles, *De la Tierra Plana...*, p. 43. Véase también.

28 *Historia del Almirante*. I. Cap. XII. Citado en Juan Manzano, *Cristóbal Colón*, p. 129.

29 Para los argumentos lactancianos, véase W. G. L. Randles, *De la Tierra Plana al Globo Terrestre* (México DF: FCE, 1990), p. 44.

30 Juan Manzano da amplia noticia de ambas reuniones examinadoras del proyecto colombino en su obra citada, *Cristóbal Colón*, Caps. 4 (La Junta Examinadora del Proyecto Colombino) y 12 (La Asamblea de Santa Fe).

31 *Historia de las Indias*, I, Cap. XXXI, citado en J. Manzano, *Cristóbal Colón*, p. 352.

otro, el hemisferio antártico, encontrando todo lo que se encuentra bajo la zona tórrida cubierto de poblaciones; también contemplaron nuevas estrellas bajo la bóveda de los Antípodas³².

Esto comprueba que, aunque a fines del siglo XV ya había antecedentes confiables sobre la inexactitud de las proposiciones ptolemaicas, las dudas debieron subsistir en cierto sector del clero más ortodoxo. Es así como Colón, en una carta a los Reyes escrita desde La Española en 1495, proporciona algunas experiencias personales tendientes a probar el error de tales creencias:

Yo navegué el año de cuatrocientos y setenta y siete, en el mes de Hebrero, ultra Tile isla cient leguas, cuya parte austral dista del equinocial setenta y tres grados, y no sesenta y tres, como algunos dizen, y no está dentro de la línea que incluye el Occidente, como dize Ptolomeo, sino mucho más occidental. Y a esta isla, que es tan grande como Inglaterra, van los ingleses con mercadería... y al tiempo que yo fui a ella no estaba congelado el mar, aunque avía grandísimas mareas...³³.

La habilidad del Almirante para reunir pruebas a su favor es admirable y ésta es una buena muestra, porque logra demostrar que también Ptolomeo se pudo equivocar y que incluso no conoció todas las tierras que en la época de los descubrimientos se conocían. Si se podía vender mercancías en la actual Islandia, ¿qué mejor prueba de su habitabilidad? Y de inmediato proporciona una demostración contundente sobre la habitabilidad de la zona tórrida: "Yo estuve en el castillo de la Mina del Rey de Portugal, qu'está dcaxo de la equinocial, y así soy buen testigo que no es inhabitable como dizen..."³⁴.

Creo que ha quedado claramente establecido que ningún europeo medianamente educado dudaba a fines del siglo XV de la redondez del globo terráqueo. Sin embargo, siempre existe una

excepción. Hubo un hombre que se atrevió a poner en duda lo que nadie osaba dudar, es decir, la esfericidad de la Tierra, y este hombre no fue otro que el mismísimo Cristóbal Colón. Claro está que sus hipótesis sobre una forma diferente para el orbe no nacen sino hasta su primer viaje, cuando cierto incidente le lleva a pensar que no todo estaba dicho sobre la materia.

Por el Diario del Primer Viaje del Almirante sabemos que la noche del 17 de septiembre ocurrió un fenómeno que no dejó de interesar a Colón ni de preocupar a su tripulación:

Tomaron los pilotos el Norte, marcándolo, y hallaron que las agujas noruesteaban una gran cuarta, y temían los marineros y estaban apenados y no dezían de qué. Cognosciólo el Almirante, mandó que tornasen a marcar el Norte en amaneciendo, y hallaron qu'estaban buenas las agujas. La causa fue porque la estrella que parece haze movimiento y no las agujas³⁵.

Con posterioridad se conoció que el fenómeno se debía a la línea de declinación 0°, localizada en ese entonces al medio del Atlántico y que el Almirante creyó situar a unas cien leguas de las islas Azores³⁶. También creyó notar un cambio en el clima, pero lo más notable fue su interpretación de un fenómeno hasta entonces desconocido, puesto que esa noche las agujas no estuvieron de acuerdo con la Estrella Polar. Colón supuso que el fenómeno era algo permanente y que bien podría servirle de frontera climática y cosmográfica para el cálculo de su navegación. Sin embargo, también encontró que si viraba al sur las estrellas ya no le eran familiares, aunque el clima seguía siendo el mismo. Por ello, estimó que en ese punto la superficie de la Tierra no conservaba la esfericidad que poseía en el hemisferio norte, sino que se hinchaba notablemente, única explicación que pudo formular al cambio observado en la alineación entre la Polar y su brújula:

Yo siempre leí que el mundo, tierra e agua era esférico e las auctoridades y esperiencias que Ptolomeo y todos los otros que escribieron d'este sitio davan e amostraban para ello, así por eclipses de la luna y otras demostraciones que hazen de Oriente fasta Occidente como de la elevación del polo de Septentrion en Austro. Agora (esto es, el 17 de septiembre de 1492) vi

32 *Itinerarium ad regiones sub aequinoctiali plaga constitutas...* Citado en W. G. L. Randles, *De la Tierra Piana...*, pp. 47-48. Geraldini residió en España desde 1488 y escribió su *Itinerarium* entre 1520 y 1524. El Almirante, agradecido por su defensa, colocó el nombre de su madre, Graciosa, a una de las islas descubiertas en su segundo viaje. Véase S. E. Morison, *The Admiral*, pp. 420-21.

33 *Cristobal Colón. Textos y Documentos...*, C. Varela, ed. Documento N° IX, p. 167. Tile es Thule, la actual Islandia, Colón se equivoca al asignar una latitud de 77° a su extremo sur; la verdadera latitud es 63°. El mar de Islandia no se congela porque lo bañan las aguas de la corriente caliente del Golfo.

34 *Ibid.* En realidad, la Mina (actual Cape Coast), se sitúa en los 5° N.

35 *Ibid.*, Documento N° 2, Diario del Primer Viaje, p. 21.

36 Fue este hecho el que habría llevado al Almirante a proponer al Papa Alejandro VI una línea de demarcación situada a 100 leguas de las Azores. Véase mi trabajo, "La Ciencia y la Técnica en el Trazado de la Línea de Tordesillas", en *Finis Terrae*, Segunda Epoca, 2, N° 2 (1994), p. 5.

tanta disformidad como ya dixen; y por esto me puse a tener esto del mundo, y fallé que no era redondo en la forma qu'escriven, salvo que es de la forma de una pera que sea toda muy redonda, salvo allí donde tiene el pecón que allí tiene más alto, o como quien tiene una pelota muy redonda y en un lugar della fuesse como una teta de muger allí puesta ... así que d'esta media parte non ovo noticia Ptolomeo ni Jos otros que escrivieron del mundo por ser muy inoto. Solamente hizieron raíz sobre el hemisperio adonde ellos estavan, qu'es redonde espérico, como arriba díxe³⁷.

Desde luego, la hipótesis del Almirante era errónea, derivada de una equivocada interpretación del fenómeno de la declinación magnética. Pero lo hay que subrayar es su osadía intelectual para desafiar los paradigmas establecidos, prácticamente institucionalizados en la ortodoxia religiosa, existentes en la época. Esta interpretación no deriva de un examen diferente de la autoridad clásica, sino de su propia experiencia personal. Antes bien, estima que Ptolomeo y quienes le siguen están equivocados y no tiene empacho en expresarlo. En otras palabras, el Almirante de la Mar Océano fue, ante todo, un hombre que

asumió los riesgos inherentes a su grandioso proyecto y uno de los más grandes innovadores de su época.

Hacia fines del siglo XV el deterioro del viejo paradigma geocéntrico era evidente. No obstante, la idea de una Tierra esférica fue aceptada sin reservas por las minorías educadas de Europa desde el siglo X en adelante. Los modelos alternativos surgidos de la interpretación ortodoxa de la Biblia entre los siglos III y VI nunca obtuvieron su plena aceptación por parte de la Iglesia y pronto se relegaron al olvido.

Es esta la idea que predomina en España y Europa en el alba de la modernidad y en plena época de los Descubrimientos. Todas las construcciones teóricas, la planificación de las expediciones y la enseñanza y la práctica de la navegación y la cosmografía se basan exclusivamente en esta idea matriz. Una idea que no se vio debilitada sino reforzada por las especulaciones filosóficas propias de los claustros académicos.

Por último, hay que señalar la importancia creciente conferida a la experiencia y el desgaste gradual de la autoridad antigua. Los historiadores están de acuerdo en señalar que éste es uno de los rasgos distintivos de la modernidad.

³⁷ *Cristóbal Colon. Textos y Documentos...* C. Varela, ed. Documento N° XXIV. Relación del Tercer Viaje (1498), p. 213.