

CONSUELO VARELA
(Coord.)

CONGRESO INTERNACIONAL
CRISTÓBAL COLÓN, 1506-2006
HISTORIA Y LEYENDA

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE ANDALUCÍA
SEDE IBEROAMERICANA SANTA MARÍA DE LA RÁBIDA
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE PALOS DE LA FRONTERA
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS - EEHA

PALOS DE LA FRONTERA (Huelva)
2006

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del *copyright*, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y su distribución.

Portada: JUAN CARLOS CASTRO CRESPO

- © UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE ANDALUCÍA
Sede Iberoamericana de Santa María de La Rábida
- © EXCMO. AYUNTAMIENTO DE PALOS DE LA FRONTERA
- © CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS - EEHA

ISBN: 84-7993-037-3
Depósito legal: SE-3924-06
Impreso en España
Impresión: El Adalid Seráfico S.L.L.
Maquetación: Juan Gallardo Blanco

La revolución cosmográfica a partir de los viajes colombinos

MARÍA ISABEL VICENTE MAROTO
Universidad de Valladolid

Los saberes cosmográficos a finales del siglo XV

El término cosmografía se usó en los siglos XV y XVI como sinónimo de geografía, debido en gran medida a la difusión de una obra del gran astrónomo alejandrino Claudio Ptolomeo¹, desconocida en el occidente medieval y traducida por primera vez al latín por Jacopo d'Angelo entre 1400 y 1406². D'Angelo advertía que traducía geografía por cosmografía, al llamar así a su obra, porque Ptolomeo había tratado de fundamentar la primera, particularmente la determinación de las coordenadas de los lugares por métodos astronómicos.

Pedro de Medina, en su un *Libro de Cosmographía*³, “en que se declara una muy provechosa descripción del Mundo, es a saber, de los Cielos y estrellas, Sol y Luna y elementos”, explica claramente su significado:

“Cosmografía es descripción del mundo. Dícese de Cosmos, nombre griego que quiere decir Mundo, y grapho, descripción. Así que cosmografía es una descrip-

1 Albuquerque, L.: “As palabras cosmografía e cosmógrafo”, en *Estudos e Ensayos*, 1988, pp. 127-132.

2 Una traducción al castellano de la versión latina de Jacopo d'Angelo puede consultarse en Ptolomeo, C.: *Cosmografía*, edición facsímil de un códice latino del siglo XV de la Biblioteca Universitaria de Valencia, con estudio preliminar de V. Navarro Brotóns, Valencia, 1983. Navarro Brotóns, V.: “La Cosmografía en la época de los Descubrimientos”, en Carabias Torres, A.M. (ed.): *Las relaciones entre Portugal y Castilla en la época de los Descubrimientos y la Expansión colonial*, Ediciones Universidad de Salamanca, Salamanca, 1994.

3 Lamb, U.: *A Navigator's Universe. The “Libro de Cosmographía” de 1538 by Pedro de Medina*. Ed. facsímil, traducción inglesa anotada y estudio preliminar, The University of Chicago Press, Chicago-London, 1972. Cuesta Domingo, M.: *La obra cosmográfica y náutica de Pedro de Medina*, BCH, Madrid, 1998. Incluye varios manuscritos de Medina: las *Sumas* de Sevilla y Madrid, *Coloquio de Cosmografía* de la Universidad de Yale y el *Libro de Cosmografía* de Oxford, además de los impresos *Arte de navegar* y *Regimiento de navegación*. De la *Suma de la Cosmographia*, manuscrito de la Biblioteca Nacional de Madrid, Luisa Martín-Merás ha hecho el estudio introductorio de la ed. facsímil de Ediciones Grial, Valencia, 1999.

ción del mundo. En esta descripción hay geografía e hidrografía. La geografía es descripción de la Tierra, y así se dice de Geos que es Tierra. La hidrografía es descripción de la mar, y dícese de hidros que es agua. Pues de esta descripción de Cielos y elementos de que el Mundo es compuesto, al presente, tratemos”.

Incluso a principios del siglo XVII, el Dr. Cristóbal Suárez de Figueroa⁴ escribía:

“Los Geógrafos y Cosmógrafos son casi una misma cosa, si bien algunos tomando largamente este nombre Cosmos, que significa mundo, quieren sean los Cosmógrafos los que describen toda la máquina del universo, junta con el globo de los cielos...; y los Geógrafos solamente los que describen esta nuestra tierra habitable. Otros guiados del propio y estrecho significado de las palabras Cosmos, que propiamente significa ornamento, quieren sean los Cosmógrafos los que (sin cuidar de la particular cantidad, medida, o distancias de los lugares) cuentan y describen las naturalezas y propiedades de las provincias, las costumbres, los pueblos, las cosas notables sucedidas de tiempo en tiempo... queriendo sean los Geógrafos los que tratan de la tierra y del mundo, sólo en lo tocante a la disposición, medidas y sitio... Así será mejor juzgarlos una misma cosa, por tratar, como hazen, de lo mismo de común consentimiento. Tomando pues el nombre de Geógrafo y Cosmógrafo en un mismo significado”.

Tampoco es posible separar en la época cosmografía, geografía y astronomía. Los cosmógrafos se dedicaron no sólo a la descripción de las tierras y mares conocidos y a la confección de mapas y cartas, sino también al estudio del movimiento de los cuerpos celestes y a la elaboración de tablas astronómicas, pues ambos temas estaban íntimamente relacionados debido a que los datos astronómicos eran imprescindibles para el trazado de las cartas y padrones, tanto terrestres como marítimos. Sin olvidar que las tablas con las coordenadas geográficas eran también necesarias para la confección de los horóscopos.

Pero la ciencia medieval y renacentista, al igual que ocurre en los otros campos del saber, está muy ligada a la teología, y por ello todas sus cuestiones no pierden nunca de vista el elemento sobrenatural y la posible repercusión de los temas físicos en la cuestión teológica de la intervención divina en el mundo.

4 Suárez de Figueroa, C.: *Plaza Universal de todas ciencias y artes*, Madrid, 1615, p. 143.

La *Geografía* de Ptolomeo tuvo una gran influencia desde que fue conocida en Occidente a partir de la traducción latina de principios del siglo XV. Su objetivo es la descripción matemática del “orbe terrestre habitado” o ecumene, y ahí radica su gran importancia, en la matematización del espacio, tratando de situar los puntos por latitud-longitud, y en los distintos sistemas de proyección de la tierra sobre un plano⁵. Sus tres métodos pretenden proyectar las coordenadas de sistema latitud-longitud de cualquier lugar geográfico en el mundo, y compensar la distorsión de la superficie esférica al encajarla en un plano de dos dimensiones. En los dos primeros métodos ptolemaicos, la compensación se logra haciendo converger los meridianos, con lo cual la ecumene aparece en la forma de un trapecioide curvo, como puede verse en la variedad de representaciones de los mapas de la *Geografía*; en el tercero, con la aplicación de la óptica a la proyección cartográfica de la ecumene, a partir de la consideración de un punto de vista fijo⁶. En la primera edición latina de la *Geografía* ya citada no iban incluidos los famosos mapas coloreados, que fueron añadidos no antes de la década siguiente y que son fundamentales para estudiar lo que va a ser el método geométrico de Ptolomeo para delimitar con precisión cualquier lugar de la esfera terrestre, sea cual sea la que se considere como ecumene o espacio habitado de la tierra.

Otra obra clásica de la cultura latina de gran relevancia para la ciencia renacentista es la de Pomponio Mela (primer siglo de nuestra era), a quien Petrarca llamó “insigne cosmógrafo”. Mela es autor del primer compendio geográfico escrito en latín con el título *De situ orbis*. En líneas generales sigue la concepción de Estrabón. Tiene un breve capítulo en el que alude a la división del mundo, sinónimo de universo, y a la división de la tierra en hemisferios y zonas, para pasar en los siguientes a la descripción pormenorizada de cada una de las partes de la tierra: Asia, Europa y África, iniciando su descripción en las columnas de Hércules para ir desde ellas hacia Oriente. No sólo expone los accidentes geográficos, sino también la descripción de las principales culturas, tanto en sus aspectos históricos como mitológicos. La geografía de Mela es la que recoge el mayor número de mitos y leyendas referidos a los pueblos que va describiendo.

5 Flórez, C.; García, P. y Albares, R.: *El humanismo científico*, Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Salamanca, Salamanca, 1988.

6 V. Navarro, en su estudio introductorio a la edición de la *Cosmografía* de Ptolomeo, pp. 38-39, considera que el tercer método de proyección debe ser una adición posterior al texto de Ptolomeo.

Dentro de la saga de los cosmógrafos latinos hay que destacar también a Plinio, autor de la *Historia natural*, con sus 37 libros, en los que trata de geografía, antropología, zoología y botánica. El libro segundo lo dedica a la geografía, razonando la esfericidad de la tierra y deteniéndose en discutir la habitabilidad de la tierra junto con sus medidas.

El tratado cosmográfico medieval por excelencia es *La Esfera* de Sacrobosco, texto fundamental a través del cual los estudiantes de las universidades europeas aprendieron astronomía, con numerosas ediciones y reproducciones. Con las ideas de Ptolomeo y las de astrónomos árabes, Juan Halifax de Holiwood, Juan de Sacrobosco (1220-1266), elaboró un breve libro *De Sphera* que será el compendio más famoso hasta bien entrado el mundo moderno. El éxito del libro se debe a su brevedad, claridad y precisión. En cuatro breves capítulos ofrece los conceptos fundamentales de la astronomía y sus aplicaciones más significativas⁷.

Pero la experiencia de los navegantes españoles y portugueses va a suponer un cambio en las ideas cosmográficas y geográficas. Aunque ese cambio no se realiza inmediatamente, las exploraciones y descubrimientos geográficos ibéricos van a permitir la construcción de un nuevo concepto científico, el de globo terráqueo; es decir, la idea de la tierra como un sólido tridimensional con una superficie diversificada, compuesta de varias proporciones de tierra y mar⁸; y van a poner en cuestión la idea medieval de la inhabitabilidad de las zonas tórridas. Por tanto, la experiencia va a llevar a la modificación del paradigma de la cosmografía medieval, como puede documentarse con muchos y variados textos de la época⁹.

Esta nueva idea del globo terráqueo es, además, uno de los elementos fundamentales de la nueva teoría acerca del sistema del mundo propuesta por Copérnico. En la obra que dio a conocer su nueva teoría, *De revolutionibus orbium coelestium* (1543), dedicó un capítulo a demostrar “De cómo la tierra junto con el agua forma un globo”, y se basa en la nueva evidencia geográfica para apoyar sus ideas.

7 Flórez, C.; García, P. y Albares, R.: *El humanismo...*

8 La esfericidad de la tierra era ya una premisa básica de la cosmología aristotélica y de la astronomía ptolemaica.

9 Randles, W.G.L.: *De la tierra plana al globo terrestre. Una rápida mutación epistemológica 1480-1520*, Fondo de Cultura Económica, México, 1990. (1.ª ed. en francés, 1980).

La unión de experiencia y razón lograrán articular la revolución científica en el campo de la cosmografía. Por tanto, antes de la llamada “revolución astronómica” tuvo lugar una “revolución cosmográfica” o revolución del espacio terrestre, fruto de los descubrimientos ibéricos, que rompió con la vieja imagen euroasiática, presente en los mitos de la cultura occidental y en los tratados geográficos antiguos, sustituyéndola por la pintura universal del globo terráqueo, como totalidad habitable.

La cosmografía en las aulas universitarias

Desde mediados del siglo XIV, con una primera sede en Oxford, los llamados nominalistas elaboran una ciencia cuyo objetivo fundamental no es la verificación empírica de las leyes de la naturaleza, sino la búsqueda de la coherencia lógica de las teorías especulativas que ellos construyen para explicar los fenómenos. Los grandes teóricos de esta ciencia lógico-lingüística son muy importantes después en la Universidad de París, donde van a estudiar muchos de los que luego serán profesores en la Universidad de Salamanca. Los principales portadores de esas ideas nominalistas son Juan Martínez Silíceo (1486-1557), Fernán Pérez de Oliva (1492-1531) y Pedro Margallo (1486-1557).

Como se ha dicho, la *Geografía* de Ptolomeo desempeñó un papel fundamental en las cátedras universitarias de toda Europa. Nos centraremos en la Universidad de Salamanca, pues en ella se produjo tempranamente una transformación en la imagen cosmográfica¹⁰.

Desde finales del siglo XV hasta mediados del XVI, los cosmógrafos salmantinos se apoyan en la *Geografía* de Ptolomeo, pero poco a poco realizan una revisión crítica de su concepción matemática y de sus medidas, a la luz de los datos que van aportando los navegantes españoles y portugueses. Se romperá con el espacio cerrado y abarcable con la mirada de la vieja ecumene, abriendo el espacio global de la tierra para llegar a un nuevo espacio. El centro de referencia dejará de ser el “Medi-terráneo”, encontrando un marco más amplio, todo el globo terráqueo.

10 Flórez, C.; García, P. y Albares, R.; con trad. de Sanz, J.: *La ciencia de la Tierra. Cosmografía y cosmógrafos salmantinos del Renacimiento*, Salamanca, 1990. Es una obra imprescindible para conocer el papel desempeñado por la Universidad de Salamanca en la revolución cosmográfica de esa época. Incluye los textos fundamentales de Núñez de la Yerba, Nebrija y Margallo, además de un estudio biográfico.

Esa nueva imagen que sale de las aulas de la prestigiosa universidad castellana se inicia poco antes de 1498, año en que se publican la *Cosmographia Pomponii cum figuris* de Nuñez de la Yerba y el *In Cosmographiae libros Introductorium* de Nebrija. Estos dos autores, junto con el portugués Pedro Margallo, catedrático también de Salamanca, que publica en 1520 el *Phisices Compendium*, son figuras destacadas del “humanismo científico”¹¹ y protagonizan el temprano movimiento cosmográfico salmantino, una de cuyas notas distintivas es la perfecta síntesis de conocimientos retórico-humanísticos y astronómico-matemáticos. Los tratados a que nos hemos referido fueron elaborados y utilizados por gramáticos y retóricos, tratando de ofrecer una imagen completa de la tierra. Son por tanto fundamentalmente didácticos, destinados a conformar la mentalidad de los hombres cultos de su momento. Podríamos incluir a Pedro Ciruelo, estudiante en Salamanca, que escribió un Comentario, *Uberrimum Sphere mundi*, publicado en París en 1498, en el que se recogen ya las experiencias de los navegantes españoles y portugueses, que obligan a revisar la imagen que del “orbe habitado” tenían los antiguos; en esta obra, Ciruelo admite la posibilidad de ampliar el número de zonas de la tierra para dar cabida a ciudades y provincias desconocidas por los antiguos y descubiertas por los navegantes ibéricos, que habían logrado demostrar con sus experiencias la habitabilidad de la zona tropical. Y por último a Fernán Pérez de Oliva, que en 1526 escribe una *Cosmografía nueva*.

Francisco Núñez de la Yerba es el gran comentador de Pomponio Mela. Su obra *Cosmographia Pomponii cum figuris*¹², publicada en Salamanca en 1498, es una edición del texto de Pomponio Mela con una introducción de Núñez, y se trata de una síntesis geográfica mezclando textos de la *Geografía* de Ptolomeo y de la *Historia natural* de Plinio. Flórez, García y Albares destacan dos aspectos relevantes de esta obra: su dimensión retórica, que se traduce en la necesidad de poner nombres a regiones, montes, ríos y mares, y su dimensión matemática, que tiene como centro la delimitación de las medidas de la tierra y el tratamiento de la longitud y latitud de las ciudades, de acuer-

11 Flórez, C.; García, P. y Albares, R.: *El humanismo...*

12 Gil, J.: “Humanismo y cosmografía”, en Maestre, J. M. y Pascual, J. (eds.): *Humanismo y pervivencia del mundo clásico*. I, Universidad de Cádiz, Cádiz, 1993. Edita un ejemplar de la obra de Núñez de la Yerba que se conserva en la Biblioteca Universitaria de Sevilla, con algunas glosas marginales interesantes. Flórez, C.; García, P. y Albares, R.; con trad. de Sanz, J., también la incluyen en su libro *La ciencia de la Tierra...*

do con el método de Ptolomeo. En el prólogo Núñez de la Yerba alaba extraordinariamente la utilidad de la obra cosmográfica para los médicos, filósofos naturales y morales, astrónomos, y finalmente para los teólogos, porque “cabe la interpretación de las sagradas escrituras. En efecto, en uno y otro Testamento se encuentran muchísimos nombres, cuya situación y condición es, a veces, a algunos desconocida”.

La importancia del texto radica en que pinta una imagen geométrica de la “ecumene” siguiendo el método ptolemaico, fijando los límites terrestres entre dos líneas paralelas (meridianos), pasando la occidental por las Islas Afortunadas.

El célebre humanista Elio Antonio de Nebrija trabajó durante muchos años al servicio del gran maestro de la Orden de Alcántara Juan de Zúñiga, para quien Abraham Zacuto redactó el *Tratado breve de las influencias del cielo*. Nebrija le dedicó un *Isagogicum Cosmographiae*, compuesto entre 1487 y 1490, que con algunas variantes aparecerá en años posteriores con el título *In cosmographiae libros introductorium*¹³. Es una obra semejante a la de Núñez de la Yerba, siguiendo también los principios de Ptolomeo, y otro de los textos fundamentales de la cosmografía salmantina. Consta de nueve capítulos, a los que se añade un léxico cosmográfico. En ella defiende la “tierra de los astrónomos”, redonda y bien delimitada matemáticamente por una serie de círculos que configuran su forma geométrica y permiten entenderla como un globo terráqueo. Afirma que no hay zonas no habitables y apela a la experiencia de los navegantes para corregir la idea de Ptolomeo sobre la incomunicación del mar Índico con el Atlántico:

“Y no se ha de simular en este lugar la discrepancia entre los autores. En efecto, escribiendo los restantes cosmógrafos que el mar Índico, del que, como hemos dicho, el golfo Pérsico y el Árabe penetran en las tierras, es una porción del océano, sólo Ptolomeo lo cierra con una tierra desconocida, lo que se ha averiguado que es falso bien por la autoridad de Pomponio, nieto de Plinio, bien por la navegación de los Lusitanos, quienes para comerciar llegan fácilmente desde el mar Atlántico por el Etiópico a la orilla de Persia”¹⁴.

13 Gil, J.: “Tres notas”, en *Habis*, XXXIII, 2002, p. 238 ss, da como fecha de su publicación 1503.

14 Gil, J.: *Mitos u utopías del descubrimiento. I. Colón y su tiempo*, Alianza Editorial, Madrid, 1989. El autor estudia también las ediciones de Núñez de la Yerba y Lebríja. Rico, F.: “El nuevo mundo de Nebrija y de Colón”, en García de la Concha, V.: *Nebrija y la introducción del Renacimiento en España*, Universidad de Salamanca, Salamanca, 1983.

También confía en que pronto se haga una descripción de las islas y del continente del que se tenía noticia por los navegantes: “Del otro hemisferio, opuesto rectilíneamente a este nuestro, en el que moran los antípodas, nada cierto nos ha sido transmitido por nuestros antepasados. Pero, dada la audacia de los hombres de nuestro tiempo, es evidente que en breve nos darán la verdadera descripción de aquella tierra, bien de las islas, bien también de la tierra firme, cuya mayor parte del litoral nos han descrito los navegantes (me refiero a la española Isabela y las restantes adyacente). Pero de eso trataremos en otro tiempo y lugar”.

Nebrija supone un avance hacia la nueva imagen del mundo, pero sobre todo expone sus teorías con un lenguaje preciso y didáctico. Sobre el problema de las medidas escribirá el humanista en obras posteriores, en su *De mensuris* y en la *Tabla de la diversidad de los días y las horas*, utilizando en esta última las tablas de Zacuto.

Casi veinte años después se publica en Salamanca, en 1520, la ya citada obra de Pedro Margallo, *Phisices Compendium*, en la que puede decirse que aparece definitivamente trazada la nueva imagen del mundo, que se había iniciado en los textos de Núñez de la Yerba y Nebrija. El cosmógrafo portugués Margallo había sido estudiante en París¹⁵, colegial de Santa Cruz de Valladolid, en cuya universidad completó sus estudios de teología, y de San Bartolomé de Salamanca, como estudiante de derecho, llegando a ser profesor de filosofía en la Universidad charra.

Margallo dedica su obra cosmográfica al arzobispo de Braga don Diego de Sousa, que ocupó la sede entre 1505 y 1532. A la dedicatoria sigue un breve epigrama de alabanza al autor compuesto por Arias Barbosa, catedrático de griego de su misma universidad.

El *Phisices Compendium* es una enciclopedia que recoge las principales cuestiones físicas tratadas en las universidades de principios del siglo XVI. Su primera parte es una síntesis de la *Cosmografía* de Pomponio Mela que incluye el análisis de las medidas, que son la clave de la geometrización del espacio terrestre. Al asumir la idea de la esfericidad de la tierra, escribe Margallo:

15 Esteban Piñeiro, M.: “Pedro Margallo. Un humanista portugués en la Castilla del primer tercio del siglo XVI”, en Ventura, M.G. Mateus; Matos, L.J. Semedo de (eds.): *As novidades do Mundo. Conhecimento e representação na Época Moderna*, Edições Colibri, Lisboa, 2003.

“Por lo cual consta que los dos elementos el agua y la tierra son mixtos y que como dicen éstos (los navegantes portugueses) no se da un grado en el agua al que, por oposición, no corresponda un grado en la tierra; y estos dos elementos son iguales...”

Por tanto, no puede haber dos esferas distintas, una la del agua y otra la de la tierra, porque si así fuera no sería posible establecer una única medida para calcular en millas los lugares de los dos hemisferios terrestres, ya que los grados del hemisferio austral (esfera del agua) serían mayores que los del hemisferio boreal (esfera de la tierra) y, como lo demuestra la experiencia de los navegantes, esto no es así.

Esta unificación de las dos esferas es decisiva para que pueda tener lugar en el ámbito de la cosmografía la revolución científica que va a permitir una aplicación de la matemática a la explicación de la configuración de la tierra, una vez considerada ésta como una esfera uniforme de la misma cualidad en todas sus partes componentes.

Pedro Margallo sigue las representaciones clásicas del momento, pero escribe un párrafo muy importante, en el que menciona expresamente América, aunque ignora a Colón: “Es muy celebrada entre los antiguos la división de la tierra en tres porciones, de las cuales con relación a su magnitud, la primera es Asia, la segunda África y la tercera Europa. Lo que demuestra fácilmente el mapa, ya lo divides por ríos, ya por mares. Ahora bien, hay que sumar América, desconocida de los antiguos descubierta por Vespucio, la cual se pinta hacia Occidente en el mapa”.

Critica por inexactos los símbolos de los portugueses y de los españoles que aparecen en el mapa de Waldseemüller, y adopta una postura clara en la discusión que en la época existía sobre si las nuevas tierras descubiertas eran o no la India, territorio situado al Oriente: “De aquí se colige la extravagancia de los que llaman India a América o a las Antillas y a otras islas que no distan mucho de ella. Y, lo que es más insensato, son denominadas por ellos islas de Ofír y Tarsis, lo que dejamos para impugnar en otro lugar”.

Como Margallo considera que los elementos agua y tierra son continuos sobre la esfera terrestre, concluye que América está unida por debajo del Océano con Cipango, la última tierra de Oriente: “...se sigue que todas las montañas e islas de la tierra se continúan. De aquí, que América es continua de la última tierra de oriente, que se llama Cipango. Ya dice Aristóteles que son continuas las cosas cuyos finales son una misma cosa”.

En general, los cosmógrafos salmantinos afirman claramente que el nuevo mundo no puede ser llamado India, a no ser de forma impropia. Y Margallo integra América como la cuarta parte del mundo. Pero además, trata de calcular la extensión de la superficie de la tierra que todavía faltaba por descubrir y de describir la nueva imagen cosmográfica del globo terráqueo, tal como aparece en los mapamundi y en los tratados geográficos de su momento. Hace referencia a Santo Tomás, Escoto, Buridan, Pedro de Aliaco, Alberto de Sajonia y otros muchos clásicos.

También se ocupa el cosmógrafo portugués de las medidas, y de la equivalencia entre las distintas unidades: pie, paso, estadio, milla. Adopta la correspondencia del grado con 16 leguas y $\frac{2}{3}$, la medida más aceptada por los navegantes portugueses durante el siglo XV y buena parte del XVI. Hace referencia a la línea del Tratado de Tordesillas, diferenciando claramente su cómputo del grado del utilizado por Ptolomeo (15 leguas y $\frac{1}{2}$) y del de Waldseemüller (16 leguas); Colón, siguiendo a Alfragano, aceptaba poco más de 14 leguas. Las tesis de Margallo tuvieron un protagonismo especial en las discusiones por la posición de la línea de demarcación.

El 16 de abril de 1524 el monarca portugués João III le llamó para que participase como cosmógrafo en la Comisión portuguesa en las Juntas de Badajoz y Elvás. En ellas coincidió con el Dr. Sancho Salaya, catedrático de Matemáticas y Astrología de Salamanca, y fray Tomás Durán, de la comisión española. Los castellanos utilizaron uno de los párrafos del *Phisices Compendium* de Margallo para defender los intereses del monarca español. Hernando Colón, de la Comisión española, redactó el *Parecer de los astrónomos y pilotos españoles de la Junta de Badajoz sobre la demarcación y propiedad de las islas del Maluco*, y relata: “Iten, e se tiene por muy notorio que los mesmos portugueses confesaban que los dichos Malucos estaban en tanta distancia por la parte de oriente que caían en el repartimiento de sus Majestades; y como cosa así manifiesta, uno de los diputados que agora son en esta causa por parte del dicho señor Rey, nombrado maestro Margallo, en un libro que compuso de filosofía, el qual ha pocos días que anda impreso, mostrando el repartimiento entre Castilla y Portugal, prueba que los dichos límites caen en los límites de sus Majestades”.

Pero Margallo había cometido un error: admitir que la distancia real entre Malaca y las islas del Maluco era la dada por el navegante portugués Francisco Serrão en 1514, muy aumentada. A partir de ese momento los

representantes portugueses plantearon que los argumentos cosmográficos debían utilizarse con prevención, mientras los españoles los defendían¹⁶.

La habitabilidad de la zona tropical o el descubrimiento de una nueva ecumene que aparece en el texto de Margallo, se expresan con toda claridad en la *Cosmografía nueva* de Fernán Pérez de Oliva¹⁷.

Pérez de Oliva fue discípulo de Martínez Silíceo en París y su sustituto en Salamanca. Durante su mandato como rector se elaboraron los estatutos de la universidad salmantina, en los que quedaba recogida la tradición nominalista en el terreno de la docencia¹⁸. Su manuscrito de *Cosmographia* se corresponde con las clases que Oliva impartió en la Universidad de Salamanca hacia el año 1526 o 1527. Asume la idea del orbe terrestre defendida por Margallo, y centra toda su explicación en la consideración de la tierra como una sola esfera que consta de agua y tierra, aduciendo una serie de razones apoyadas todas ellas en distintas experiencias: de los navegantes, de los eclipses lunares y de la propagación de la luz del sol. Una vez concluida la esfericidad de la tierra, pasa a considerar distintas medidas que permitan configurar matemáticamente la superficie de la tierra.

En el apartado sobre las zonas de la tierra, recoge las tres opiniones principales al respecto: la de los que sólo consideran habitables las zonas templadas; la de aquellos que admiten la posibilidad de su habitación, y la opinión que denomina “de los nuestros” y que apoyándose en la experiencia afirman su habitabilidad. En el libro segundo, “De los descubrimientos de los antiguos y los modernos”¹⁹, escribe:

“La antigüedad conoció con seguridad casi la cuarta parte del orbe que se extiende desde las islas afortunadas hasta oriente, al Norte del ecuador. Más allá de

16 La representación española abandonó las Juntas, que acabaron el 31 de mayo de 1524 sin que se llegara a ningún acuerdo importante sobre la pertenencia de las Molucas.

17 Pérez de Oliva, Fernán: *Cosmografía nueva*. Ed. bilingüe preparada por Flórez, C., García, P., Fuertes, J. L. y Sandoval, R. Ediciones Universidad de Salamanca, Salamanca, 1985. Los autores estudian en profundidad la obra y la biografía del maestro salmantino.

18 *Las obras del Maestro Fernán Pérez de Oliva, natural de Córdoba, Rector que fue de la Universidad de Salamanca y Catedrático de Teología en ella; y juntamente quince discursos sobre diversas materias por su sobrino el célebre Ambrosio de Morales, Cronista del Católico Rey D. Felipe, Córdoba, 1586; 2.ª ed. Madrid, 1787.*

19 Fernán Pérez de Oliva es el autor de un manuscrito: *Historia de la invención de las Yndias*, en 33 folios, que contiene una elaboración y reestructuración en español de los informes contenidos en la primera década de la obra de Mártir de Anglería, Pedro: *De Orbe Novo decades*. Pérez de Oliva, Hernán: *Historia de la invención de las Yndias*. Estudio, edición y notas de J. J. Arrom, Bogotá, 1965.

estos límites pocas cosas y de modo incierto eran conocidas, ya porque la zona tórrida hizo desistir de la navegación a los gobernantes de aquella época, considerándola inaccesible a causa del excesivo calor, ya porque desdeñaron extender su dominio sobre las gentes bárbaras que habitan todas aquellas regiones con costumbres salvajes. Poco después que la fortuna se volvió propicia a los españoles, merced a las frecuentes navegaciones y triunfales victorias, consideraron que toda aquella parte desconocida del orbe era muy inferior a su poder, pues en breve tiempo y con una mínima pérdida de hombres, recorrieron y sometieron a la vez todas aquellas regiones desconocidas hasta entonces. Así pues, aún reconociendo sus propios méritos a unos y otros, en modo alguno confundiremos los hallazgos de la antigüedad con los descubrimientos de los modernos, aunque aquellos nos han sido transmitidos con la precisión del arte, éstos, en cambio, sólo por conjetura de la posición”.

La nueva imagen del mundo surgida de Salamanca recibió el impulso definitivo con la vuelta completa a la tierra de Magallanes-Elcano, que supuso una demostración experimental del concepto geométrico del orbe, reafirmando el concepto de espacio terrestre como un espacio abierto que los hombres explorarían en el futuro, y que quedaría definitivamente incorporada en las cosmografías salmantinas posteriores debidas especialmente a Sánchez de las Brozas y El Pinciano.

El proceso de renovación de la cosmografía, que se había iniciado con el descubrimiento y revisión de la *Geografía* de Ptolomeo, va a tener lugar a lo largo de unos cincuenta años (1480-1530), logrando dibujar una nueva imagen del mundo, compaginando la imagen geométrica con los relatos de los navegantes ibéricos.

La cosmografía sevillana

Como es bien sabido, la organización científica de la Casa de la Contratación se centra en la creación de las figuras de piloto mayor (1508), cosmógrafo de hacer cartas e instrumentos de navegación (1519) y catedrático del arte de navegar y cosmografía (1552). Su tarea fundamental se centraba en la enseñanza de los pilotos, la construcción de cartas e instrumentos náuticos y en la confección del padrón real²⁰.

20 Vicente Maroto, M.I.: “El Arte de navegar”, en *Historia de la ciencia y de la técnica en la Corona de Castilla*, López Piñero J. M. (dir.), Junta de Castilla y León, Valladolid, 2002, vol III, pp.

La revisión del padrón real durante todo el siglo XVI fue uno de los principales problemas técnicos, y una fuente de continuos enfrentamientos y litigios entre los cosmógrafos, científicos más teóricos, y los pilotos, puramente técnicos. La dificultad de precisar las coordenadas geográficas de los lugares reflejados en el padrón, especialmente la longitud, obligó a recurrir para su confección y perfeccionamiento a los matemáticos y cosmógrafos de más prestigio, y la producción cartográfica de la Casa de la Contratación marcará el desarrollo de esta ciencia en los siglos venideros.

Además, los cosmógrafos más prestigiosos participaban en las diferentes Juntas, asesorando sobre cuestiones científicas, principalmente en las que se discutía sobre la línea de la demarcación entre Portugal y España. Con argumentos científicos, debían tratar de defender los intereses de los monarcas castellanos frente a los lusitanos.

Los tratados que salen de la pluma de los cosmógrafos hispalenses, como no podía ser de otra manera, tienen un carácter muy distinto de los tratados universitarios. Están escritos en lengua vulgar y no en latín, en un lenguaje mucho más sencillo y directo; son menos retóricos y mucho más prácticos, para que pudieran ser útiles a sus destinatarios, pilotos pocos instruidos. El marco cosmográfico-astronómico general solía ser una exposición sencilla, basada en la *Sphera* de Sacrobosco, con las rectificaciones pertinentes en lo relativo a la teoría de las zonas y los climas, y al nuevo concepto de globo terráqueo.

La primera obra impresa se debe a Martín Fernández de Enciso. Sevillano, después de estudiar leyes en su universidad se trasladó a las Indias, instalándose en La Española en 1509 e incorporándose a los negocios del descubrimiento. Al año siguiente financió la expedición de Alonso de Hojeda para ir a descubrir la parte de Tierra Firme que hay entre el cabo de la Vela y el golfo de Urabá, nombrándose a sí mismo alcalde mayor de las tierras que se descubrieran; su enemistad con Vasco Núñez de Balboa, que no reconoció su autoridad, hizo que volviera a España a pedir justicia.

346-381. Vicente Maroto, M.I.: "El arte de navegar y la construcción naval", en Silva Suárez, M., ed.: *Técnica e Ingeniería en España. T. I. El Renacimiento*, Real Academia de Ingeniería-Institución Fernando el Católico, Madrid, 2004, pp. 477-513.

Es autor de una obra importante, *Suma de Geographía*, “que trata de todas las partidas e provincias del mundo, en especial de las Indias. E trata largamente del arte de marear juntamente con la Esfera en romance, con el regimiento del sol y del norte, agora nuevamente emendada de algunos defectos que tenía en la impresión pasada” (1530). Esa primera edición a la que hace referencia fue impresa en Sevilla por Jacobo Cromberger, en 1519, y luego se hicieron dos ediciones más, con algunas correcciones, en 1530 y 1546, que alcanzaron una gran difusión; la parte de la geografía indiana apareció en Londres, en 1578, como *A briefe description of the partes*. El autor dice también que mandó hacer una figura en plano “en que puse todas las tierras y provincias del Universo de que hasta oy ha habido noticias por escrituras antiguas y por vista en nuestros tiempos”, pero ese mapa no se llegó a imprimir:

En el colofón, Fernández de Enciso explica que la finalidad que le movió a escribir su tratado, con la *Geografía* en romance, el *Regimiento del Sol y del Norte* y la *Cosmografía* por derrotas y alturas, era servir a los navegantes y pilotos en sus viajes “para ir a descubrir las tierras que ovieren de descubrir”, sacado de muchos autores. Y cita a Ptolomeo, Eratóstenes, Plinio, Estrabón, la *Biblia*, la *General Historia*, “e otros muchos; e la experiencia de nuestros tiempos, que es madre de todas las cosas”. En su dedicatoria a Carlos V insiste en los motivos que le llevaron a escribir su obra, que fuese provechosa a los navegantes en sus viajes de descubrimiento, pero también al monarca: “porque Vuestra Magestad pudiese en suma breve mejor oyr leer todas las provincias del universo de que fasta oy se han sabido de los de nuestra Europa, e saber lo que en cada una hay, y de qué cualidad es la gente, y de qué ley o seta...”, para que mejor pudiese gobernar y extender la fe cristiana.

Ciertamente, los monarcas debían hacerse una idea de unas tierras muy lejanas, que nunca visitarían pero debían gobernar²¹. La cosmografía y car-

21 Hernando Colón comenzó una *Descripción y cosmografía de España*, probablemente cuando Carlos V fue nombrado rey de España. En la primera página figura: “Comienza a escribirse el lunes 3 de agosto de 1517”. Es probable que fuese encargado por el príncipe o por sus consejeros, conscientes de la importancia de un mapa para el conocimiento y gestión de unos territorios desconocidos para el nuevo monarca. Es poco probable que fuese encargada por el rey Fernando en su última etapa a cargo del estado. Se trata de la primera referencia clara relativa a la confección de un mapa de España detallado.

En las primeras páginas, incluido entre varias descripciones existe un párrafo que explica el objetivo del trabajo: reunir los datos de todos los pueblos de España, ordenarlos alfabéticamente y hacer un dic-

tografía eran ciencias extremadamente útiles, y tanto Carlos V como su hijo Felipe mostraron un gran interés por conocerlas.

En la primera parte, Fernández de Enciso expone los principios básicos de la cosmografía-geografía, refutando la teoría clásica de la inhabilitabilidad de algunas zonas del globo terráqueo: “e por la experiencia parece lo contrario, porque las Indias –Tierra Firme– e Islas Ocidentales, que los muy Católicos Reyes don Fernando y doña Isabel, de digna memoria, descubrieron, son muy pobladas, y están debajo de la zona tórrida...”.

Explica que la tierra es redonda, con 360° en los dos diámetros, refiriéndose a la parte ya descubierta y tratando de calcular lo que faltaría por descubrir. Y como no podía ser de otra manera, defiende los derechos del rey de Castilla frente a los de Portugal: “Assí que todas las mill y seyscientas e cinquenta leguas que están por descubrir del universo caen en la partición de Vuestra Majestad, y pues Vuestra Majestad es mayor, debe dar forma como mande descubrir lo que falta de su parte, pues que el rey de Portugal, siendo menor, ha descubierto tanto”.

Explica cómo calculaban los marineros la distancia navegada, por ampolletas: “e para seguridad del error, echan antes más leguas que menos”, causa como se ha dicho del error cometido por Margallo en sus cálculos. Como debían tomar la altura del polo con el astrolabio, incluye los Regimientos y explica cómo operar.

Dedica gran parte de su obra, como indica en su título, a describir detalladamente el mundo conocido, en especial las Indias, dando noticias de su historia, mitos y leyendas, pero también de sus costumbres, flora y fauna, alabando la mayor parte de las tierras españolas. Sitúa el origen de la línea del meridiano en la isla del Hierro, “que es la más occidental de las de Canaria, y que aquella divide todo el universo en dos partes”. Refleja su experiencia como navegante, con sus luchas conquistadoras en el golfo de Urabá y en el

cionario ordenado. Lo más sorprendente es el párrafo final en el que explica que iría acompañado de un mapa con una cuadrícula dividida en grados, tanto en latitud y longitud, y los pueblos se situarían mediante coordenadas. El trabajo se desarrolló durante casi seis años, hasta que el emperador Carlos I ordena su paralización mediante una real provisión el 13 de Julio de 1523, sin que se conozcan los motivos.

El manuscrito se conserva en la Biblioteca Colombina, y los originales se ampliaron con dos cuadernos más hallados en la Biblioteca Nacional de Madrid, pero los papeles están incompletos. Comenzó denominándose *Itinerario de Fernando Colón*, pero luego se publicó como *Descripción y cosmografía de España*, en tres tomos, por la Real Sociedad Geográfica entre 1908 y 1915, y reeditándose en Hernando Colón: *Descripción y cosmografía de España*, Padilla Libros, Sevilla, 1988.

Darién, y relata una anécdota curiosa: el rechazo de los caciques indígenas a que el Papa hubiera repartido una tierra que no era suya, tachándole de loco, y a que un Rey pudiera pretender que se le dieran territorios que no hubiera conquistado.

El cosmógrafo portugués Francisco Falero –que vino a España con Magallanes y en 1519 entró al servicio de Carlos I con un sueldo considerable para la época–, publicó un *Tratado del sphaera y del arte de marear, con el Regimiento de las alturas, con algunas reglas nuevamente escritas y muy necesarias*, en Sevilla, por Juan Cromberger, 1535. El privilegio de impresión se lo otorga la reina Juana en 1532, una vez examinado el texto por el doctor Salaya, protomédico y catedrático de astrología de la Universidad de Salamanca. Dedicó el tratado al presidente del Consejo de Indias, y lo escribe en lengua castellana, para que sea útil a los que como él no saben latín.

Es un tratado clásico, que acepta las tesis salmantinas y se apoya en la experiencia de quienes habitan o navegan por las diferentes zonas de la Tierra: “El agua y la tierra están juntos, y el agua por unas partes y la tierra por otras, ambos juntamente debaxo de una superficie hacen un cuerpo redondo a cuyo centro los filósofos llaman el centro del sphaera por estar en medio d’ella. Y a este centro y cuerpo cerca y rodea toda la región del ayre de todas partes”

Al contradecir a los clásicos sobre las zonas inhabitables escribe: “Más al presente, por estar tan afinada el arte de marear, y tan estendida la codicia, de todas las zonas tenemos noticia y de las más experiencia verdadera”, explicando que la zona tórrida es la más rica, por ser iguales los días y las noches. Expresamente se refiere a los viajes de portugueses y españoles: “E toda la parte que de la desierta es tierra, lo mismo es muy abitabile e poblada, y muy sana, como la experiencia nos muestra en el cabo de Nueva Esperanza, que es en la derrota que siguen las naos que de Portugal van a las Indias Orientales que son del reyno de Portugal, la qual tierra es muy templada y poblada”.

También habla de Brasil, del Río de la Plata, y del extraordinario viaje de Magallanes en 1520 y 1521. Muchos historiadores han destacado que 1520 es la fecha a partir de la cual se toma plena conciencia del Nuevo Mundo en Europa.

El catedrático de cosmografía de la Casa de la Contratación Jerónimo de Chaves escribió un *Tratado de la sphaera*, que compuso el doctor Joannes de

Sacrobusto, “con muchas additiones. Agora nuevamente traducido de latín en lengua castellana, por el bachiller Hierónimo de Chaves, el qual añadió muchas figuras, tablas y claras demonstraciones, junctamente con unos breves scholios, necessarios a mayor ilucidación, ornato y perfección del dicho tratado”, que vio la luz en Sevilla, en 1545.

Años antes, su padre Alonso de Chaves, piloto mayor de la Casa de la Contratación durante más de sesenta años, no había logrado publicar su tratado *Quatri partitu en Cosmographía práctica*, más conocido como *Espejo de navegantes*²². Es una obra muy extensa, escrita entre 1520 y 1538, dividida en cuatro libros, cada uno de los cuales está subdividido en tratados, y éstos en capítulos. Discute el universo ptolemaico, incluye las tablas astronómicas más utilizadas, con instrucciones para su uso, y enseña a los navegantes la construcción y utilización de los instrumentos náuticos más comunes y cómo guiar un barco por el océano. El tercer tratado del libro tercero, de seis capítulos, es un verdadero texto sobre arquitectura naval poco conocido. El libro cuarto, que el propio autor considera como el principal, en donde se ocupa de los itinerarios para ir y venir a las Indias, islas y Tierra Firme del mar Océano y probablemente fue la causa de que la obra de Alonso de Chaves no llegara a publicarse, pues al tratarse un derrotero general de navegación a las Indias debía mantenerse en secreto.

Jerónimo de Chaves, en el prólogo de su *Tratado de la Sphera*, explica que ha querido “traducir este *Tractado de la Sphera* de latín en aquella lengua que a todos los de mi propia patria y tierra es muy commún, y para en testimonio de la que yo de mis padres aprendí, porque pudiesse en alguna manera aprovechar a los que pretenden y dessean saber tan sublimada ciencia y arte de la Astronomía y carecen de la lengua latina...”. También se dirige a los que saben latín, porque añada muchas figuras de las que la mayoría

22 *Quatri partitu en Cosmographía práctica i por otro nombre llamado Espejo de navegantes*: Obra mui utilíssima i compendiosa en toda la arte de marear i mui necessaria i de grand provecho en todo el curso de la navegación, principalmente de España. Agora nuevamente ordenada y compuesta por Alonso de Chaves, cosmógrapho de la Magestad Cesárea del emperador y Rey de las Españas Carlo quinto Semper Augusto. Así reza en la portada del manuscrito conservado en la Real Academia de la Historia, elogiado por Fernández Duro en *De algunas obras desconocidas de Cosmografía y de navegación y singularmente de la que escribió Alonso de Chaves a principios del siglo XVI*, Madrid, 1895, que reproduce el tercer tratado del libro tercero completo, por considerarle el de mayor interés desde el punto de vista histórico. El *Quatri partitu* ha sido publicado por el Museo Naval de Madrid en 1983, con estudio de Paulino Castañeda, Mariano Cuesta y Pilar Hernández. El manuscrito no tiene fecha, pero en el citado estudio lo sitúan entre 1520 y 1538.

de los libros suelen carecer. Pero, además, explicará el texto con numerosos comentarios para que pueda ser entendido con más facilidad. Se adelanta a todo tipo de críticas, admitiendo que no escribirá nada que no esté ya escrito, pero recogiendo de muy diversos autores; repite los mismos argumentos que ya hemos destacado en obras anteriores con relación a la nueva concepción del globo terráqueo y su completa habitabilidad, en función de la experiencia, y promete sacar a la luz una cosmografía suya. Pero su fama se la debe a otro tratado, *Chronographía o Repertorio de los tiempos*, Sevilla, Juan de León, 1545, que alcanzó siete ediciones en la capital hispalense y quince hasta el final de la centuria.

Por último, una breve referencia al trabajo cosmográfico realizado por Alonso de Santa Cruz²³, uno de los mejores científicos de mediados del siglo XVI. A su experiencia como navegante, unió una buena formación humanística en su Sevilla natal.

El joven Alonso participó como veedor de los armadores en la flota que, mandada por Caboto, salió de Sanlúcar de Barrameda en abril de 1526 para “Ir en demanda del Catayo Oriental y Tarsis y Ofir y Cipango y las islas del Maluco e otras tierras e islas para cargar allí oro, plata, piedras preciosas, perlas, especería, sedas, brocados y otras mercaderías de valor”. Pero Caboto se decidió a explorar el Río de la Plata, abandonando el objetivo pactado con Carlos V. A su regreso en 1530, Santa Cruz estudió cosmografía, y uno de sus maestros fue Hernando Colón.

Trabajó a las órdenes de Carlos V, a quien enseñó Astronomía, y después de Felipe II, asistiendo a numerosas Juntas de cosmógrafos. Pero su gran producción científica no vio la luz en su tiempo, por haberle negado el monarca vallisoletano la licencia de impresión. La relación de sus escritos aparece en el inventario que se hizo cuando se entregaron al cosmógrafo mayor del Consejo de Indias en 1572, cinco años después del fallecimiento de su autor. Santa Cruz se interesó evidentemente por el “nuevo mundo”. En su *Crónica de los Reyes Católicos (1550-1552)*²⁴ dedica 29 páginas, repartidas en diversos capítulos, a los viajes y descubrimientos de Colón. El *Islario general de*

23 Vicente Maroto, M.I.: “Alonso de Santa Cruz y el oficio de Cosmógrafo Mayor del Consejo de Indias”, en *Mare Liberum*, n.º 10, Comissao Nacional para as Comemorações dos Descobrimentos Portugueses, Lisboa, 1995.

24 Para la vida y obras históricas, ver la Introducción realizada por Carriazo a la edición de la *Crónica de los Reyes Católicos de Alonso de Santa Cruz*, Sevilla, 1951.

todas las islas del mundo es un atlas con noventa y siete mapas, realizado por encargo de Felipe II, que van acompañados de numerosos datos sobre la situación, población y otras características de las islas y archipiélagos reflejados, trazados con un método geométrico que dice ideado por él, precedente del de Mercator, un cuarto de siglo después.

En su *Libro de las longitudes*²⁵ analiza detalladamente cada uno de los métodos conocidos en la época para determinar la longitud geográfica de un lugar, hasta doce procedimientos, algunos de ellos teóricamente correctos pero difíciles de llevar a la práctica. Son particularmente interesantes sus reflexiones sobre “el de los eclipses de sol y de luna” –veinte años más tarde López de Velasco llevaría a cabo un proyecto para obtener resultados útiles con este sistema–, y su exposición del llamado “de variación de la aguja magnética”. Pero, como mejor solución, propone la utilización de relojes que dieran medidas exactas del tiempo; esta idea, que ya había expresado Fernando Colón, era también difícil de llevar a la práctica, como señala Santa Cruz: “por manera que por vía de relojes será dificultosa cosa el saber la longitud con la precisión que requiere”²⁶. Por todo ello, incluso pilotos que poseían una buena formación teórica, fijaban la posición a estima con mayor precisión que por cualquier vía matemática. Pero Santa Cruz construyó nuevos instrumentos tratando de determinar la longitud, y realizó numerosas observaciones astronómicas para elaborar nuevas tablas con las posiciones del sol, la luna, las estrellas y los planetas, en sus movimientos.

En *El Libro de las longitudes* incluye muchos datos biográficos de gran interés. Se refiere a los viajes de Colón y a los suyos propios. Relata experiencias sobre cómo nordesteaba o noroestaba la aguja en las diferentes partes de las Indias conocidas. Pensaba experimentar sus métodos e instrumentos para hallar la longitud en un proyectado viaje, como capitán de una armada que preparaba el obispo de Plasencia, que debía pasar por el estrecho de Magallanes, “el qual camino me estorvó su Majestad teniendo por mejor que le sirviese en esta corte y le diese a entender algunas cosas de astrología y cosmographía que él deseava saber, lo qual yo hize, y assí no ovieron efec-

25 Publicados conjuntamente con el *Islario general* por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas-Inst. Gonzalo Fernández de Oviedo, Madrid, 1983-1984, 2 vols., con estudio introductorio de Mariano Cuesta, “Alonso de Santa Cruz y su obra cosmográfica”.

26 Este método no pudo ponerse en práctica hasta mediados del siglo XVIII, cuando se dispuso del reloj necesario.

to mis pensamientos acerca del probar los instrumentos que tenía hechos”. También explica lo tratado en la Junta de pilotos, cosmógrafos y maestros de hacer cartas de 1536, ordenada por el presidente del Consejo de Indias, para confeccionar una carta patrón muy precisa para ir a las Yndias Occidentales.

Cuenta Santa Cruz que para resolver el problema del noroeste y nordeste de la aguja, resolvió ir a Portugal en 1545, para averiguar de los pilotos portugueses las medidas en la India Oriental, consiguiendo que le informaran de lo que ocurría en el cabo de Buena Esperanza, Calicut y otras partes; llegó a hablar con Juan de Castro, “que había viajado a la Yndia en numerosas ocasiones, y hecho un buena descripción, que le dio copias con tal de que no se lo mostrase a ningún portugués”. Don Juan de Castro había experimentado con el instrumento propuesto por el sevillano Felipe Guillén, pero que con el balanceo no servía en el mar. Todas las observaciones experimentales le llevaron a desestimar por completo el instrumento de Guillén, como habían hecho los pilotos portugueses. Con las informaciones obtenidas sobre las cosas de África y Asia se propone dibujar mapas, poniendo todas las ciudades y cosas notables, “y lo mismo haré de las Yndias Occidentales, agora nuebamente descubiertas, en mucha parte de las quales yo tengo estado”... “todo lo qual saldrá puesto a luz, si dándome Dios vida para ello”.

Santa Cruz diseñó un instrumento que resultó ser idéntico al de Pedro Apiano, traído a España por don Antonio de Mendoza para que fuera examinado, para lo que se reunió una junta de cosmógrafos. Se trataba de un báculo o ballestilla para mirar la distancia de la luna a las estrellas fijas. Al cosmógrafo alemán le reprocha que no daba buenas explicaciones de sus métodos e instrumentos: “por no declarar del todo, vino a engendrar tanta confusión en los que vieron sus instrumentos y tablas por mandado de Su Majestad”, aunque muestra su satisfacción por haber llegado a las mismas conclusiones que un hombre tan docto. El cosmógrafo sevillano hace continuas referencias a Ptolomeo y su *Geografía*, así como a Marino de Tiro, Hiparco y Plinio, resaltando que “lo que más ayuda es la experiencia de aquellos que viajaron y anduvieron por las tierras que describen, pero con la ayuda de la Geometría y de los instrumentos matemáticos”.

Acerca de este *Libro de las longitudes*, y sobre si Santa Cruz había plagiado los trabajos de Pedro Nunes²⁷, uno de los matemáticos ibéricos más

27 Silva, L. Pereira da: “Pedro Nunes espoliado por Alonso de Santa Cruz”, rev. *Lusitania*, vol. V, Lisboa, 1925, pp. 191-210; reimpresso en el vol. III de sus *Obras completas*, Lisboa, 1949, pp. 161-184.

brillantes del siglo XVI, existió una polémica ya superada. Hemos de tener en cuenta que, durante el Renacimiento, los autores de textos científicos bebían de las mismas fuentes –traducciones de los clásicos griegos o latinos, o bien textos de autores anteriores a quien unos hacían referencia y otros no– y que casi todos se copiaban unos a otros sin citarse, siendo sucesivamente expoliadores y expoliados.

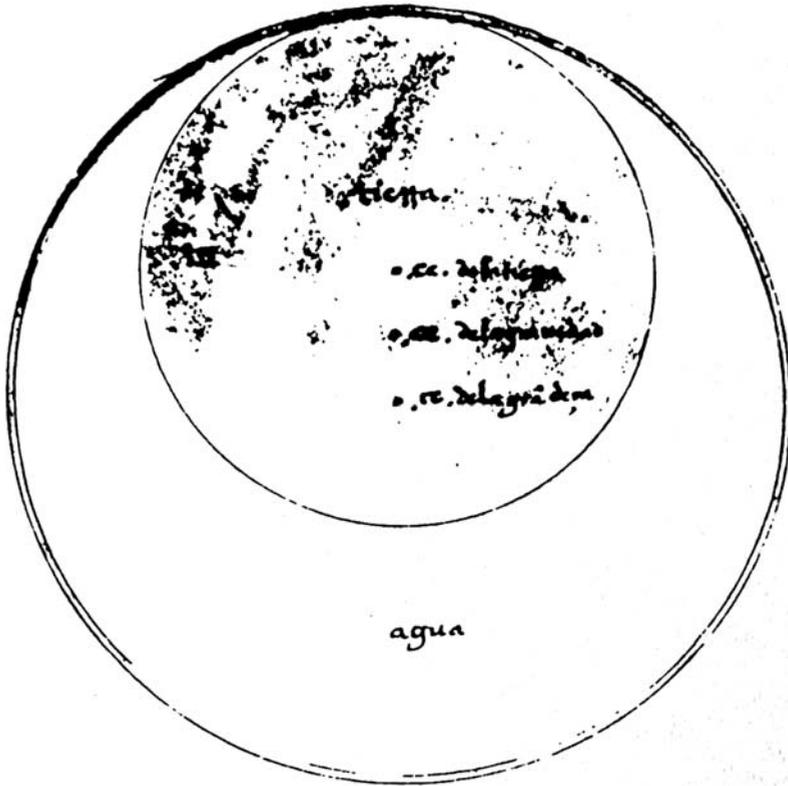
Alonso de Santa Cruz es también autor de otro excelente tratado científico, el *Astronómico Real*²⁸, que contiene unas traducciones propias, comentadas y glosadas, de tres tratados científicos fundamentales: *La Esfera* de Sacrobosco, las *Teóricas de los Planetas* de Peurbach y el *Astronomicum Caesareum*, de Pedro Apiano; añade además un *Reportorio de los tiempos*, compuesto por él mismo. Lo escribe por encargo del emperador, a partir de 1543, para que pudiese entender el tratado astronómico que el alemán Apiano le había dedicado.

A la traducción de cada capítulo, Santa Cruz añade un “Scholio, o breve declaración sobre el texto”, en los que a la luz de los nuevos descubrimientos da sus explicaciones, con las correcciones oportunas. Así, por ejemplo, en relación con la idea de globo terrestre incluye dos figuras con los dos modelos: el antiguo, con Europa, Asia, África, de las que no se conocía aún buena parte de ellas, por lo que pensaban que lo restante era agua, “y a esta causa ponían la tierra a un lado del agua en la pintura que hazían del mundo, y ponían los tres centros, uno que llamarían centro de la tierra, y otro centro de la grandeza de la tierra, y otro en medio destes”; y la nueva figura de globo terráqueo, “pero agora los que en este tiempo vivimos, pues tenemos entera noticia de la Asia, África y Europa, y casi de otra tanta tierra en el mar occidental de España a que llamamos Yndias Occidentales (descubiertas en dicha de V. Magestad y de los Reyes Católicos sus abuelos) entre las cuales y la Yndia oriental, que es lo postrero de la Asia ay infinidad de yslas y un peda-

Señala evidentes paralelismos entre el *Tratado de la Sphera* de Pedro Nunes, impreso en 1537, y el *Libro de las longitudes* de Santa Cruz, posterior a 1545. Carriazo: *Crónica...*, indica que tanto Nunes como Santa Cruz dependen de Werner, o Vernerio, cuya traducción y *Comentarios sobre Ptolomeo*, Nüremberg, 1515, traducen por separado, Santa Cruz con más fidelidad y Nunes abreviadamente, y demuestra que el sevillano no copia al lusitano, sino que traduce y amplía el texto original.

28 Esteban Piñeiro, M.; Vicente Maroto M.I. y Gómez Crespo, F.: “La recuperación del gran tratado científico de Alonso de Santa Cruz: el *Astronómico Real*”, en *Asclepio*, XLIV-1, Madrid, 1992, y en Vicente Maroto, M.I.: “El arte de navegar...”, “Alonso de Santa Cruz y el oficio...”. El magnífico manuscrito, con figuras móviles coloreadas, se conserva en la Biblioteca de la Universidad de Salamanca.

zo de tierra firme de más de 500 o 600 leguas pobladas de negros que a lo que podemos conjeturar se va a juntar con la tierra Meridional del Estrecho de Magallanes y da la vuelta sobre el cavo de Buena Esperanza y abaxa hazia las yslas de los malucos como la tienen así figurada en algunos mapas y descripciones de Geographía hechas en Francia y en Alemania y la llaman tierra aún no del todo sabida”, con un único centro, experiencia que además asegura concuerda el *Génesis*.



Globo terráqueo, según la imagen de las cosmografías antiguas
Manuscrito del *Astronómico Real* de Alonso de Santa Cruz. Biblioteca de la Universidad de Salamanca

Revolución cosmográfica a partir de los viajes colombinos



Globo terráqueo moderno. Manuscrito del *Astrónómico Real* de Alonso de Santa Cruz. Biblioteca de la Universidad de Salamanca

A modo de conclusión

Como muy bien se observa en los textos de la época, desde los años finales del siglo XV a 1522 se asiste a una gran ampliación del mundo habitado, como consecuencia de los viajes de los navegantes ibéricos. Esta transformación de la imagen del mundo se refleja en el saber del momento, y muy en concreto en la cosmografía-geografía.

Los descubrimientos de Colón –a quien el cosmógrafo Girava, en su tratado de *Cosmografía* de mediados del siglo XVI, llama “gran marinero y mediocre cosmógrafo”–, revelados en 1493 no habían producido sensación en Europa²⁹. Diez años después del regreso de Colón, no había conciencia de América, sólo la idea de una tierra nueva; y excepto en España, los viajes del Almirante no despertaron la menor pasión, aparte de las amargas reflexiones del monarca inglés a propósito del Tratado de Tordesillas entre España y Portugal. Pero aunque no existe un radical descubrimiento de la idea de América, se va produciendo un progresivo entendimiento y racionalización de los datos disponibles³⁰.

La interpretación del Nuevo Mundo, que conduce a la revolución cosmográfica, es el resultado de una tarea colectiva, en la que los cosmógrafos salmantinos tuvieron un destacado papel. Con sus discusiones de la *Geografía* de Ptolomeo y de otras obras clásicas, que van corrigiendo de acuerdo con las experiencias de los navegantes, tratan de argumentar combinando la razón y la experiencia. Los cosmógrafos ligados a la Casa de la Contratación, con su contacto directo con los viajeros de las Indias occidentales, incorporan en sus textos las novedades, que dan a conocer al mundo moderno.

La mirada del hombre de ciencia se dirige al suelo y al cielo, es decir, al conocimiento de la tierra (Geografía y Cosmografía) y al conocimiento de los astros (Astronomía), con otros ojos, consecuencia de la experiencia de los nuevos descubrimientos geográficos. En unos cincuenta años, período muy breve para esa época, tienen lugar dos de las revoluciones de gran trascendencia para la confección de la mentalidad científica moderna: la revolución cosmográfica y la revolución astronómica.

29 Bennassar, B. y L.: *1492. ¿Un mundo nuevo?*, Nerea, Madrid, 1991.

30 Gil, J.: *Mitos y utopías del Descubrimiento...*, p. 183.