

LA PRIMERA CIRCUNNAVEGACIÓN FUE RESULTADO DE UN VIEJO EMPEÑO DE LA MONARQUÍA HISPÁNICA

Guadalupe CHOCANO HIGUERAS
Doctora en Historia

La posición geográfica de la Península Ibérica, con buenos puertos al Atlántico y Mediterráneo, impulsó el contacto de sus pobladores con el mar, que sus navegantes iniciaran en el Atlántico la navegación de altura, entonces materia muy destacada en el ámbito de los desarrollos científicos y tecnológicos españoles.

Sus exploraciones marítimas condujeron a penetrar en territorios desconocidos que pasaban a ser dominio de los monarcas reinantes, soberanía confirmada a posteriori por bulas papales, acreditada autoridad mundial de la época, haciéndolo en un primer periodo Martín V, Eugenio IV o Nicolás V. A las primeras rencillas de comerciantes y expedicionarios por la posesión de las islas Canarias descubiertas por los españoles (1402), o años después la conquista de Ceuta (1515), sucedieron más adelante las expediciones en la costa occidental africana que casi con carácter de empresa estatal emprendieron los portugueses. Empleándose sobre todo la carabela, tradicional embarcación mediterránea, impuesto ya el reino portugués en tierras africanas, siguieron los viajes de portugueses y castellanos que, fundamentalmente atraídos por el oro y la riqueza de esclavos en la costa guineana, multiplicaban sus salidas hacia el sur atlántico menospreciando acuerdos y pretendiendo el control de tan ansiadas riquezas.

Las coronas castellana y portuguesa suscribieron sendos tratados mediante los que dispusieron un reparto del mundo conocido y por conocer. El tratado de Paz de Alcáçovas firmado el 4 de septiembre de 1479 por los representantes de los Reyes Católicos por Castilla y por Alfonso V y su hijo Juan por Portugal, dio fin a la guerra de sucesión por la Corona castellana y, ratificado en Toledo por los Reyes Católicos el 6 de marzo de 1480, supuso el primer acuerdo de política de navegaciones en el Atlántico africano y reparto de zonas de influencia; la firma de este acuerdo dotaba a los portugueses la navegación exclusiva en el Atlántico desde el paralelo de Canarias “hacia el sur y *contra* la costa occidental africana”, mientras que para España quedaba abierta la navegación del inmenso y desconocido Atlántico hacia el norte y, lo que

era más importante, hacia poniente; la existencia de ese tratado impuso años después que Colón viera condicionada su navegación oceánica a no poder bajar del paralelo de Canarias.

Después del viaje de descubrimiento de Colón, y a petición de la Corona castellana, autorizó el papa Alejandro VI en 1493, mediante las correspondientes bulas, una línea divisoria de polo a polo a 100 leguas al oeste de las Azores y Cabo Verde por la que se delimitaban los dominios reales: a Castilla se concedía la soberanía sobre las islas y tierras firmes descubiertas por Colón y aquellas que se descubrieran a occidente y a mediodía de esa línea de demarcación, siempre que por otro rey o príncipe cristiano no estuvieran poseídas las tierras halladas (cláusula que se amplió por otra bula a todos los territorios asiáticos que hallaran), y a Portugal se dejaban las que quedaran al este de la línea (1). No obstante, diferentes consultas presentadas a los reyes llevaron a negociar a delegados castellanos y portugueses a intentar un nuevo reparto del Océano, al que se llegaría con la firma de un nuevo tratado entre los monarcas Isabel y Fernando de Castilla con Juan II de Portugal el 7 de junio de 1494 en Tordesillas: se impuso trazar nueva línea imaginaria de polo a polo a 370 leguas de Cabo Verde, de manera que se ampliaba en 270 leguas más la soberanía portuguesa sobre las tierras que se encontraran al este y sur de la nueva línea divisoria, mientras que el resto, a poniente, quedaba como patrimonio de Castilla. A pesar de que en un plazo máximo de diez meses debía fijarse la línea divisoria, aunque entonces no existía método que midiera con precisión la longitud geográfica, no presentó problemas al principio, sin embargo, llegarán las dificultades y disputas tras la llegada de españoles a las Molucas; desde entonces, sucesivas juntas de expertos y negociaciones diplomáticas durante muchos años intentarán zanjar el problema de repartición geográfica del mundo.

Los más interesados en la línea de representación exacta eran sin duda los portugueses, de manera que no es extraña la existencia de un primer mapamundi en el reino vecino -mapa anónimo de 1502 conocido con el nombre de Cantino-, en el que aparece representada la línea demarcatoria de polo a polo sancionada en Tordesillas, característica que lo convierte o sería antecedente de mapa oficial defensor de los derechos jurídicos de un Estado, derechos que plasmaron como demostración jurídica en la cartografía oficial las dos potencias, Portugal y España.

Otra cuestión relacionada con la línea divisoria, por el derecho a las islas de la Especiería en Oriente, hizo surgir muy pronto la idea de la prolongación del meridiano de Tordesillas, doctrina que defendía una línea demarcatoria

(1) Dos *Inter caetera*, seguidas de la *Eximiae devotionis* y la *Dudum siquidem*, siendo las fechas según orden en que citamos, de 3 y 4 de mayo las dos primeras, y de 3 de mayo y 26 de septiembre de 1493 la tercera y cuarta, aunque se cree que se redactaron en otras fechas de ese mismo año.

prolongando la de Tordesillas en otro hemisferio (oriental), es decir, idea del antimeridiano que, sin embargo, no se había contemplado en el tratado de Tordesillas ni en las bulas alejandrinas.

La posición del antimeridiano a un lado u otro de las Molucas se convertirá, junto con la búsqueda de un paso interoceánico que comunicara con las ansiadas islas orientales, en cuestiones de primordial de interés; será la primera de ellas, por su gran dificultad de fijación, la que alcance a representar las mayores polémicas entre las Coronas española y portuguesa. Un ligero repaso a aquellos primeros años lo revela.

Después de que había dejado de ser el *finis terrae* con el descubrimiento del Nuevo Mundo, España estaba inmersa en grandes expediciones de proyección atlántica, mientras que los portugueses, a raíz de la ruta abierta por Vasco de Gama al doblar el cabo de Buena Esperanza en 1498, derivaban sus mayores esfuerzos descubridores hacia el mar de la India, siendo esa ruta a Oriente, como las propias islas de las Molucas después, competencias que reclamaban.

Castilla proyectaba en aquellos años expediciones muchas veces duplicadas en su objetivo, las dirigidas a ampliar la tierra firme descubierta al sur de las Antillas, o hacia el sur continental atlántico etc. Algunos de los viajes resultaron tan determinantes como la comprobación del piloto Juan de la Cosa sobre la continentalidad de Tierra Firme americana en 1507, un año antes de que se aclarara definitivamente la insularidad cubana con la expedición de Pinzón y Díaz de Solís etc. Además, las políticas expedicionarias españolas no abandonaban la búsqueda de un paso al Mar de la India en el entorno centroamericano, objetivo que formó parte del proyecto colombino y que se puede considerar sugerido en la figura de San Cristóbal que en el mapa de 1500 de Juan de la Cosa aparecía dibujado entre las masas terrestres del Norte y Sur, o cuando el viaje de reconocimiento realizado en 1500 por Vicente Yáñez Pinzón se amplió en los viajes de Bastidas y Juan de la Cosa (1501-1502), o en el cuarto viaje de Colón (1502-504), exploraciones que supuestamente debían acreditar que en la costa de tierra firme del sur del Caribe y la del oeste cubano hasta el seno mejicano no había estrecho.

Los afanes de los descubridores españoles en unos viajes muchas veces financiados casi al completo por la propia Corona, siguieron mostrando interés en la búsqueda de un estrecho al Mar de la India, el paso a Oriente que favoreciera el comercio de las islas de las Especies, que según tesis de Vespucio se encontraría en ruta Sur o según defendía Ojeda y Pinzón estaría en ruta del Norte a la altura de Cuba. El interés por la Especiería movió a Fernando el Católico a disponer la junta de expertos en Toro (1505) con el obispo Fonseca, gran autoridad en asuntos de las Indias, además de los Yáñez Pinzón, Vespucio y Ojeda. No llegó a materializarse la expedición a las ricas islas orientales a causa de la llegada de Felipe y doña Juana en abril de 1506 y la consiguiente salida del rey Fernando. Tres años después, de nuevo el rey Fernando en Castilla dispuso otra reunión en Burgos, convocó a Juan de la Cosa, a Juan

Díaz de Solís, y a los reunidos anteriormente en Toro, ahora con Vespucio ya nombrado piloto mayor de la Casa de Contratación. Avanzando en el plan previsto en Toro, se encomendó a Yáñez Pinzón y a Díaz de Solís, confiados en hallar el paso y poder llegar a las islas de la Especiería, que siguieran la vía Norte, aunque la ruta la debía marcar Solís; firmaron la capitulación en Burgos, 23 de marzo de 1508, en la que se les ordenaba descubrir *aquel canal o mar abierto que principalmente es a buscar*. En la navegación, 1508-1509, desde cabo de Gracias a Dios hacia el Norte, costearon Yucatán, entonces descubierto, aunque, interrumpida la expedición antes de lo previsto no se cumplieron las expectativas de encuentro de un paso interoceánico.

Siguió la preocupación de Fernando el Católico empeñado en considerar los derechos españoles sobre las islas de las Especies y, quizá influenciado por la idea ptolemaica de desproporcionada extensión de tierras del Mundo -180° desde Canarias al Magnus Sinus-, decidió ordenar otra expedición al mando de Díaz de Solís, acompañado del piloto Martín Martínez de Ampiés, que dirigida al mar oriental por la ruta del cabo de Buena Esperanza debía fijar el meridiano opuesto al de Tordesillas, el *antimeridiano*, para demostrar así los derechos que asistían a la Corona castellana sobre aquellas islas; en ese sentido se redactaron las oportunas capitulaciones en 1512 fijando su objetivo: *la demarcación se debe hacer a la línea equinoccial en medio de la isla de Celan, e por longitud de nuestro meridiano ciento veinte grados a la parte oriental debéis mucho mirar en ello ...para que la dicha demarcación sea de aquí adelante sabida y clara, perpetuamente, entre estos Reinos y la Corona de Portugal* (2). No llegó a buen puerto la idea, se suspendió la expedición a petición del yerno de Fernando el Católico, el monarca portugués Manuel el Afortunado, pues se supo que los portugueses habían llegado a las Molucas y que, por carecer estas islas de reyes cristianos, pretendían según bula pontificia ostentar los derechos de conquista.

Al año siguiente se materializaba el extraordinario resultado del reconocimiento efectuado por Núñez de Balboa en el entorno centroamericano: en septiembre de 1513 descubrió un ignorado océano, el Pacífico, que creyéndolo entonces pequeño denominó Mar del Sur por oposición al Mar del Norte; sin conocerse entonces su importancia, dio pie al expansionismo en tierras andinas y, sobre todo, dio solución de continuidad entre el nuevo continente americano y Asia; además, su descubrimiento reforzó la idea del antimeridiano pues las novedosas noticias sobre el Mar del Sur impulsaban a la necesidad de explorar las costas del continente, encontrar su posible estrecho o estrechos.

(2) Frase sacada de la capitulación otorgada a Solís, en 27 de marzo de 1512, en la que llama la atención la alusión al antimeridiano, pues sería el primer documento español donde aparece así citado. Toribio Medina, José: *Juan Díaz de Solís*. Santiago de Chile, 1897, t. II, pp .64-66.

Se debía recorrer el litoral Atlántico hacia el Sur, hasta dar con el paso interoceánico, y seguir navegando al Norte por el nuevo mar que suponían debía comunicar con el bautizado Mar del Sur, alcanzando así *las espaldas de Castilla del Oro*, la región ístmica del área panameña. Esa fue la línea en la que el rey Católico ordenó otra expedición al piloto mayor Díaz de Solís. El proyecto era importante, calculado para una duración de dos años, viaje del que deberían dar información, según apuntaban las capitulaciones, remitiendo noticias a España de la ruta sur antes de seguir rumbo al norte.... para recorrer 1700 leguas de costa. Partió Díaz de Solís de Sanlúcar en octubre de 1515 pero, desafortunadamente tan ambicioso viaje se vio frustrado al llegar al que fue su último descubrimiento, el estuario del Río de la Plata, cuando en la isla de Martín García los indígenas dieron muerte a Díaz de Solís. Con su muerte se interrumpió la expedición, y su piloto Francisco de Torres se ocupó de traer a la Península información de las nuevas tierras, desde cabo de San Agustín hasta los 35 grados de latitud Sur. Aunque se había truncado una expedición formada con grandes perspectivas, sin embargo, como ya se ha publicado en alguna ocasión, se abrió un nuevo objetivo americano, en este caso en Río de la Plata, así como se había creado el de proyección norteamericana con Ponce de León o la expansión por el nuevo Mar del Sur con Núñez de Balboa.

La idea de un paso interoceánico no caía en el olvido, en ello tendría mucho que ver la antigua doctrina que concebía a los continentes como gran-



Hernando de Magallanes. Grabado. MNM 1112 (9). Juan Sebastián El Cano. Grabado. BMN 1112 (12)

des islas rodeadas por océano -siguiendo la idea geográfica de Eratóstenes y Estrabón plasmada en cartas antiguas y de la época-, de manera que se creía en la existencia de un paso al sur de la costa americana, un estrecho que comunicara el Atlántico con el Mar del Sur de Núñez de Balboa, de forma similar a la comunicación ya conocida entre el Atlántico y el Índico al sur del cabo de Buena Esperanza; no obstante, también se mantenía la tesis contraria defendida por aquellos seguidores de Ptolomeo que aún propugnaban la creencia en un Atlántico cerrado al sur por una masa terrestre prolongada hasta Asia, idea que ilustró el portugués Lopo Homen en su mapa del año 1519, no admitiendo la existencia de un estrecho meridional que comunicara el Atlántico con el Mar del Sur.

También seguía vivo el interés por buscar un paso interoceánico en tierra firme, al oeste de Cuba: en 1519, la expedición de Álvarez de Pineda ordenada por Francisco de Garay, gobernador de Jamaica, terminó de reconocer la totalidad del arco del Golfo de México, explorado con el fin de encontrar el paso interoceánico y cartografiar la zona; zarpó ese año desde Jamaica, bordeó las costas desde Florida hasta las del actual estado de Texas, llegando hasta Veracruz donde había arribado Cortés dispuesto a conquistar el imperio azteca; el propio Cortés recibiría años después, en 1523, instrucciones reales para buscar un estrecho que comunicara con las islas de la Especiería.

Con el mismo afán descubridor partió el año de 1519 del puerto de Sanlúcar la armada de Gil González Dávila y el piloto Andrés Niño; exploraron las costas del Mar del Sur en Panamá, y en 1522 pusieron rumbo al oeste: el piloto Niño bojeó las costas de Nicaragua, Honduras y Guatemala, mientras Dávila siguió por tierra hasta descubrir el lago Nicaragua.

En la Península, en el puerto de Sanlúcar, al tiempo que partió la armada de González Dávila en 1519, había quedado Magallanes disponiendo los últimos pertrechos de la armada con la que pretendía realizar su plan en busca del paso americano que le llevara a las Molucas.

Elementos de navegación

Para referirnos a la extraordinaria expedición de circunnavegación de Magallanes/Elcano, a sus decisivos resultados, debemos señalar aspectos fundamentales relativos al *arte de navegación*, así denominado en el tiempo de los descubrimientos (3); integrado este básicamente por prácticas de nivel

(3) Sobre la navegación del XV-XVI hemos realizado algunos estudios hace años: Chocano Higuera, Guadalupe. «*La Navegación oceánica en el siglo XVI*»; y «*Empresa de Hernando de Magallanes; culminación del proyecto colombino*». *Paralelismo entre Colón y Magallanes. Revista de Historia Naval*, año 2001, pp. 23-42 y 1991 pp. 23-42, respectivamente.

todavía empírico, se conceptuaba ya avanzado el XVI como ciencia náutica, aunque no en la moderna acepción del término. Se apoyaba la navegación en tres elementos: el uso de la brújula o aguja náutica, el manejo de las cartas náuticas y un tercer elemento que constituiría la gran innovación, el recurso inicial a la observación astronómica para calcular la latitud geográfica, o lo que es lo mismo, la altura en grados de norte a sur, mediante la que se debía fijar la posición del buque.

Apuntamos en primer lugar el indispensable apoyo que suponía para la navegación el empleo de la cartografía que, referida al Mediterráneo y mares europeos, significaron los denominados *portulanos* o *cartas de compás* elaborados por aproximación deducida de los datos experimentados por los pilotos. De la factura de estas cartas *portulanas* (*arrumbadas*), originadas en torno al siglo XIII, alcanzaría gran prestigio la escuela mallorquina surgida en ese siglo, adquiriendo fundamental desarrollo durante el reinado de Pedro IV (1336-1386), con el que fue portulano modelo, el bellísimo mapamundi de Cresques (1375).

En la carta portulana se dibujaba una red de líneas direccionales (vientos o rumbos), entramado resultante de proyectar desde una rosa de los vientos central (*ombligo*) los rumbos que a su vez se entremezclaban con los de otras rosas dibujadas alrededor de la principal, formando una tela de araña que se completaba con otra red de rectas paralelas. Sobre el trazado se calcaban los perfiles de las costas y accidentes geográficos principales conforme a los rumbos indicados por la aguja de marear y las distancias navegadas que tenían registradas en los libros portulanos.

El piloto marcaba sobre la carta la posición del buque, el *punto de fantasía*, calculada a *estima* por rumbo y distancia, es decir, trazando la derrota por rumbos de brújula (4) y estimando la distancia sobre la recta de rumbos que ligaba los puertos de salida y llegada utilizando el *compás de marear*, y como escala de medida el *tronco de leguas* (escala gráfica dibujada en algún lugar del portulano).

La navegación a estima por rumbo y distancia era el sistema original del Mediterráneo y mares europeos, suficiente incluso hasta el XVIII, pero caso muy diferente resultaría en el Atlántico que, si bien siguió empleándose en el XVI, forzosamente incidía en errores a no ser que se estuviera frente a punto costero conocido, es decir, bojeando, como había sido usualmente la navegación mediterránea durante siglos. Con el método de estima, alejarse de las

(4) La aguja iba fijada sobre la *rosa de los vientos*, disco de papel que, haciendo oficio de horizonte fijo según orientación N-S, tenía dibujado la división del horizonte en 16 y hasta 32 rumbos o vientos, siendo cada división de los 32 rumbos una cuarta, equivalente a $11^{\circ}15'$, de manera que el error de apreciación de rumbo no pasaba, teóricamente, de media cuarta, unos 5° . Las denominaciones de N, NE, SE etc. se tomaron del Atlántico y se generalizó su uso en el siglo XVI.

costas días e incluso meses, implicaba perder el punto de referencia diario y en consecuencia el rumbo, debiendo recurrir a otro método que le diera la posición del barco, para ello habrá de pasar años.

Advirtamos que, así como la evolución en construcción naval era extraordinariamente lenta, pues sólo quedaba de manifiesto en el curso de siglos (5), también la navegación llevaba siglos experimentando en el Mediterráneo la fórmula de rumbo y estima, hasta la segunda mitad del XV en que la navegación oceánica obligue a cambiar el sistema pues, no permitiendo fijar la posición *estimada* del buque para decidir el rumbo a tomar, debieron buscar ese punto por latitud, por observación de las estrellas; así lo habían pretendido anteriormente los árabes, y así lo harán sus herederos, los portugueses que, con los españoles, serán los protagonistas del cambio en sus experiencias atlánticas.

La navegación atlántica de los marineros de la Península Ibérica se venía experimentando desde que a comienzos del XV los castellanos llevaron a cabo las expediciones y conquista de las islas Canarias, siguiendo el método de rumbo y estima. Los movimientos capaces de impulsar los intentos de navegación astronómica, por latitud, llegarían después de que las casi estatales exploraciones portuguesas en la costa africana rebasaran el cabo Bojador: hasta allí, la navegación había resultado favorable a su descubridor Gil Eanes (1434), debido a los vientos alisios que en torno al área de Bojador siempre soplan del noreste al oeste, impulsando su llegada hasta Cabo Verde.

Ayudados de españoles, genoveses y aragoneses, comenzarán a experimentar cambios en la segunda mitad de siglo: cuando pretendieron hallar la solución de regreso rumbo Norte, desde el golfo de Guinea al litoral portugués, durante la denominada *volta da Mina*, o *volta do mar* de los buques portadores de los frutos de la factoría en Guinea, fundación portuguesa de comienzos de la década de 1480; entonces, la dirección de los vientos obligaría a remontar la costa con viento de proa haciendo difícil su arribada a la metrópoli, no resolviendo suficientemente la mayor maniobrabilidad de la carabela, el continuo cambio de bordo o navegación de bolina con que ofrecer resistencia. La

(5) A la carabela se añadió más tarde la nao, más moderna y de mayor tonelaje, ambas de normal uso en el Atlántico desde finales del XV. Los castellanos elaboraron los más antiguos tratados de construcción naval, así, Escalante de Mendoza (*Itinerario de navegación de los Mares y Tierras Occidentales*) y Diego García de Palacio (*Instrucción Náutica para navegantes*), en 1575 y 1587 respectivamente, nos ofrecen las fórmulas empleadas en la época para construcción de buques determinados; en cuanto a ordenanzas de construcción, también en la monarquía española se dictaron las primeras, concretamente en el reinado de Felipe III (también III de Portugal), las primeras en 1607 y las segundas en 1618, con vigencia hasta el último tercio de siglo (Chocano Higuera, G.: «*Decadencia del poder naval e imperio marítimo español desde el siglo XVII. Política de protección y fomento de las industrias navales*». *La Casa de Contratación y la navegación entre España y las Indias. XXV Congreso 500 años de la Casa de Contratación en Sevilla*. Univ. Sevilla. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Fundación El Monte. Actas, pp. 993-1031).

solución la encontrarían al rodear los vientos contrarios y adentrarse en el mar hasta encontrar los vientos favorables, los alisios del Sur y de la corriente ecuatorial, cuyo impulso permitía llegar fácilmente a la altura de las Azores, y desde allí, debiendo girar oportunamente al este, poner rumbo ya conocido a las costas portuguesas con los vientos del Atlántico Norte; el momento de girar al este lo estimaban guiados fundamentalmente por las corrientes marinas, el color del agua etc. elementos naturales que en esa singladura hacia Portugal eran muy conocidos por los experimentados pilotos.

No obstante, el adentrarse forzosamente en el océano durante días sin ver tierra ni poder efectuar sondas, suponía navegar a rumbo ciego, con apreciaciones de estima, que sobre todo en grandes distancias podían acumular graves errores, de manera que se veían obligados a intentar nuevos métodos de navegación.

Los pilotos debían procurar obtener la latitud geográfica que les permitiera situar la nave diariamente, por lo que recurrirían a la altura del Polo y más adelante del Sol, marcaciones en realidad *grosso modo* pues, provistos casi únicamente de la brújula, si llevaban instrumentos náuticos de observación su empleo se vería muy entorpecido por el movimiento del barco, además, serían instrumentos de construcción muy tosca y sus graduaciones (puntos de altura) muy imperfectas. Lo más probable a bordo era que se sirvieran de la brújula y solo en cierta medida experimentaban la latitud por la observación de las estrellas, como hacía siglos hicieran los árabes en el Índico y el Atlántico, controlando la navegación recorrida en dirección Norte-Sur por la diferencia de altura de las estrellas, tomando como referencia latitudes conocidas de la costa; de esa manera, tal como anotó Martín Cortés: *para andar por el mar poner los ojos en el cielo* (6), en la mayoría de las navega-



Empleo del astrolabio náutico visando la altura del Sol. Nació este instrumento como simplificación del primitivo astrolabio astronómico, reduciéndolo a un círculo plano graduado, suspendido de una argolla y dotado de dos pínulas para visar los astros y obtener su altura sobre el horizonte. Dibujo de Pedro de Medina: *Regimiento de Navegación*. Sevilla, 1552, p. 15. MNM_CF.12

(6) Cortés, Martín. *Breve Compendio de la Sphera y de la Arte de Navegar*. Sevilla, 1551. En dedicatoria a Carlos V. Ed. Facsímil, de Guillén Tato. 1945).

ciones atlánticas de peninsulares del XV, y aún parte del XVI, se navegó sin instrumentos de observación, visando las estrellas a través de los extremos de los mástiles, y, según las vieran sobre el mástil, debajo, a derecha o a izquierda, reconocían el rumbo a seguir fijando el punto de la nave. De hecho, aunque el cronista portugués de Barros comentó el conocimiento antiguo que se tenía sobre la medición de la altura del Sol cuando los viajes a Guinea en 1485, en tiempos del infante don Henrique, no hay constancia de mediciones astronómicas a bordo.

Ciertamente, la teoría estaba definida, el conocimiento de la solución hallado, pero el método a bordo no permitía prácticamente fidelidad en las mediciones. El cálculo de latitud geográfica, coordenada que desde la antigüedad no ofrecía dificultad en tierra, se sabía que equivalía al número de grados entre el horizonte y la altura meridiana del Sol durante el día, o, en caso de ser la observación durante la noche, medir la altura del Polo celeste.

La gran dificultad de observación durante la navegación no permitirá hablar de navegación astronómica realmente hasta el viaje de circunnavegación, específicamente con mediciones de latitud mediante la altura del Sol a mediodía. Además, otra operación había que añadir; a la altura meridiana del Sol debía aplicarse la declinación solar (la distancia angular del astro al ecuador), puesto que cambia continuamente durante todo el año, debiendo disponer de las tablas de declinación solar, esto es, las declinaciones diarias que aparecían registradas en las tablas que, normalmente manuscritas, se llevaban en los buques desde el último cuarto del XV (7); diferente corrección había que hacer en el caso de que se hiciera de noche la observación, entonces debía medirse el ángulo formado sobre el horizonte con el polo Norte, siendo lo más próximo la estrella Polar y más exactamente sus guardas, formando la Osa Menor o *bocina* (en continuo movimiento alrededor del Polo) (8); pero, como pasado el ecuador dejaba de ser visible la estrella Polar, se solucionaba el

(7) Declinación del ángulo de los rayos del Sol sobre el plano del ecuador debida al efecto de la inclinación del eje N-S de la Tierra en su traslación alrededor del Sol; los valores de la declinación del Sol para cada día del año estaban tabulados desde la antigüedad; ya Alfonso X el Sabio ordenó integrar estas tablas en los *Libros del Saber de Astronomía* (ca. 1256), uno de los legados científicos en el campo de la náutica más importantes del medievo europeo, junto a los del mallorquín Raimundo Lulio (1272); las tablas alfonsinas, que además de las declinaciones contienen tabulados numerosos datos astronómicos del sistema solar, se publicaron por primera vez en Venecia, 1483; en estas efemérides se basó el célebre astrónomo salmantino Abraham Zacuto (*Almanach Perpetuum*, Salamanca, 1473), Regiomontano (1476) etc. Zacuto las escribió en hebreo, lo tradujo al castellano en 1481 Juan de Salaya, y publicado en Portugal en 1896 en latín y hebreo; no obstante, la obra de Abraham Zacuto anotando las tablas náuticas circuló en forma manuscrita entre los pilotos, fue de esencial valor para los descubridores en sus viajes a ultramar y pudo ser utilizada por su discípulo José Vecino (o Vizinho) para redactar *regimientos*, manuales prácticos que utilizaban los buques portugueses para calcular la latitud.

(8) Observada la posición de las guardas en relación con la Polar, su distancia en grados se podía conocer mediante la aplicación de unas reglas expuestas en los regimientos del Polo.

problema visionando la Cruz del Sur (sumándole los 30° que le distaba del polo Sur).

Durante la travesía, el piloto debía volver a tomar la altura enfilando el Sol a mediodía, o las estrellas en la misma posición de la esfera celeste. La diferencia de alturas contempladas, tanto de la Polar, Sol u otras estrellas, mostraba la variación de grados entre dos lugares de observación, diferencia que proporcionaba la latitud, es decir la distancia recorrida hacia el sur o hacia el norte.

Pocos y muy simples eran los instrumentos para tomar la altura de las estrellas: se empleaba el astrolabio náutico, instrumento de metal o de madera que constituía una gran simplificación del muy complejo astrolabio astronómico usado en tierra por los astrólogos; instrumento más sencillo y de menor estabilidad era el cuadrante de altura, entonces siempre de madera; poco después había surgido la ballestilla, de madera, aunque fue de escaso uso por ser más dificultoso su empleo.

Aunque de escasísima precisión los intentos de cálculos de latitud, supusieron los primeros pasos de la navegación de rumbo y estima a la navegación por rumbo y latitud, denominada en el XVI navegación por escuadría; el nuevo método dio origen al denominado *punto de escuadría*, sistema que permitía la introducción de coordenadas geográficas, con meridianos e indicación de latitudes (la escala de latitudes sustituía al tronco de leguas de los portulanos), resultando el acontecimiento más importante de la cartografía en la primera mitad del siglo XVI, en forma de cartas planas o de grados iguales (9). Además, esa escasísima precisión en calcular la latitud geográfica, y que realmente cuando se tomaba era desde tierra, fue componente básico para el desarrollo de la navegación astronómica moderna del siglo XVIII, siglo en que se dio la solución a bordo a otro componente esencial, el cálculo de la longitud.

Con respecto a esta segunda coordenada, esto es, la longitud geográfica o altura en grados de la distancia recorrida en dirección este-oeste y al contrario, necesaria para fijar la posición del buque en un determinado meridiano, era asunto perfectamente calculado en tierra: estando en relación directa tiempo-longitud, era sabido que la longitud (distancia) se limitaba a medir la diferencia horaria entre un punto de referencia y el de la posición del observador, sin embargo, asunto muy diferente resultaba si el observador se hallaba navegando, de manera que lo que en teoría estaba resuelto, fallaba en la práctica durante la navegación. Se intentó en el XVI, en el viaje de circunnavegación de Magallanes-Elcano, al medir las diferencias horarias entre dos puntos recu-

(9) Cuando se dibujen las escalas de coordenadas, la equivalencia normal en España era la proporción de 17,5 leguas por grado, siendo de uso normal entre los navegantes peninsulares de la época el grado de 70 millas (equivalente la milla a 1.480 metros).

riendo a efemérides astronómicas, fenómenos que se producen simultáneamente para todos los observadores, así, la diferencia de longitud equivalía a la diferencia en horas de un mismo fenómeno astronómico observado en dos puntos distintos (15° de circunferencia equivalente a una hora de tiempo, es decir, 15' de arco); la hora del fenómeno a visualizar se obtenía en los almanaques, sin embargo, no se disponía a bordo de relojes mecánicos de precisión que soportasen el movimiento del barco etc. con los que llevar la hora del lugar de origen y cotejar con la hora exacta en que se produjera ese mismo fenómeno en altamar (10).

La medición de la longitud a bordo con precisión no estuvo resuelta hasta el XVIII, de manera que hasta entonces se siguió calculando normalmente por el método tradicional de estima, evaluando la fuerza del viento sobre el aparejo, el influjo de las corrientes, dirección de los vientos, el estado de carga y su estiba, etc. en suma, el conjunto de circunstancias de las que sólo el piloto experimentado podía concluir datos, de manera que, sobre la carta náutica medía las singladuras en leguas (equivalente la legua a cuatro millas romanas), los cálculos que había hecho en fracciones de tiempo medidas con el reloj de arena.

Plan del viaje de circunnavegación

Llegó el portugués Hernando Magallanes a Sevilla en 1516, seguido muy poco después de su socio Rui Falero, excelente astrólogo y tratadista náutico al que, sin embargo, y por motivos que no están claros, a última hora se le prohibió ir al viaje siendo sustituido por Juan de Cartagena. En el lugar de Falero se encomendó a Andrés de San Martín la misión de cosmógrafo, consistente en calcular longitudes por observaciones astronómicas, realizadas en tierra valiéndose de las efemérides anotadas por Falero en su *Regimiento* (11).

(10) Se intentó recurrir a las efemérides astronómicas: por el cálculo de la latitud de la Luna o distancia a la elíptica; con los eclipses de Sol; la conjunción de la Luna con estrellas conocidas; las conjunciones de la Luna con los planetas; y por las oposiciones del Sol y la Luna. Aunque se trataba de procedimientos de observación astronómica rudimentarios, los cálculos aritméticos exigen mucha precisión en la determinación de la hora en que se produce la efemérides astronómica, cuestión muy dificultosa puesto que no se contaba con instrumentos náuticos adecuados para una visión ajustada de las estrellas y planetas (el antejo inventado por Galileo data de 1609); en cuanto a la falta de precisión para obtener la hora a bordo, no se resolvería hasta contar con el cronómetro marino de precisión en el XVIII, y casi al mismo tiempo mediante las distancias lunares, así la publicación de las Efemérides o Tablas de distancias lunares (distancia de la luna a las estrellas zodiacales).

(11) Reclamó Magallanes llevar al viaje el *Regimiento* redactado por Falero donde se exponían los procedimientos para hacer los cálculos de la altura este-oeste, es decir, la longitud,

Magallanes llegó de forma secreta, como lo hiciera años antes Colón con cuya figura y peticiones ofrece notables paralelismos, asunto especialmente reconocible en las capitulaciones que suscribió el portugués con Carlos I el 22 de marzo de 1518, revelando un conjunto de 14 capítulos que en muchos aspectos parece una vuelta a los conceptos y aspiraciones del descubridor Colón (12). Para su empresa ordenó la Corona una armada de 5 navíos, abastecidos para dos años y con una tripulación total de 234 personas (13).

No puede extrañar la rápida aceptación del monarca Carlos I al plan de Magallanes y Rui Falero, e igualmente la rapidez que se dio a la preparación y abastecimiento de la armada pues, el plan iba precedido de la favorable acogida de los consejeros del rey, estando el ambiente totalmente dispuesto para aprobar su empresa: tengamos en cuenta la creencia generalizada en aquellos años sobre la existencia de un paso interoceánico en las tierras brasileñas que comunicaba con Oriente, idea que había impulsado expediciones anteriores enviadas por la Corona castellana, la última de ellas la de Díaz de Solís.

Aunque no exenta de objeciones, quizá por doctrinas antiguas que postulaban la existencia de un mar cerrado sin posibilidad de estrecho entre dos océanos, probablemente el rey Carlos I se vio estimulado por la cartografía de la época, con autores conscientes de las disputas diplomáticas que, además de servir a los fines propios de la navegación, no siempre carecían de intencionalidad al situar las Molucas en favor del país a cuyo servicio estaban, con

incluyendo las tablas de declinación solar que San Martín modificó para el viaje como luego se demostró (Avelino Texeira da Mota publicó en 1953 el Regimiento de Falero encontrado en el AGI de Sevilla: *O Regimento da altura Leste-Oeste de Rui Falero: Subsídios para o Estudo Náutico e Geográfico da Viagem de Fernão de Mahahlaes*. Lisboa -Ed. Culturais de Marinha, 1986.

(12) Le acogió en Sevilla el antiguo capitán portugués Duarte Barbosa, segundo en los Reales Alcázares de Álvaro de Portugal (éste había escapado de Portugal en 1483 tras haber sido decapitado su hermano, duque de Braganza); en cuanto a semejanzas entre Colón y Magallanes, habían sido desahuciados por el monarca portugués y ambos demandaron la concesión de títulos y privilegios económicos... ambos disfrutaron de grandes apoyos en la corte castellana (a Magallanes apoyó el factor de la Casa Aranda ante el canciller Sauvage, también el comerciante de Burgos Cristóbal de Haro etc.) y, pese a que los dos eran extranjeros, se mantuvieron sin carta de naturaleza aunque se consideraron vasallos del rey castellano; los dos pretendieron localizar un estrecho que les llevara a tierras orientales, si bien, además de mantenerlo en secreto, lo procuraron en latitudes muy distantes. Entre otras cuestiones, en ambos casos se ha pretendido argumentar el apoyo que les brindaría el globo de Martín Behaim (1492) donde se observa la península asiática a la altura del trópico de Cáncer, frente a la isla de Cipango (Japón), que indujo a Colón a creer que correspondía a Cuba, sin embargo, nada se advierte sobre un paso como creyó Magallanes, pues solo se observan islas, de manera que no podría hablarse de estrecho.

(13) Documentación completa en Archivo General de Indias, Sevilla. Se compraron las naves en Cádiz y se llevaron a Sanlúcar, seguidamente fueron atracadas en el puerto de las Mulas en Sevilla (actualmente lugar del Club Labradores) donde se alistaron y prepararon, estando listas ya en diciembre del mismo 1518.

frecuencia enfocada a la ampliación territorial de Brasil, tal como acusaron los cosmógrafos españoles a los autores portugueses, de los que decían que expandían sus mapas por toda Europa dando a conocer *un mundo irreal*.

En su propuesta a Carlos I expuso Magallanes la idea de alcanzar las Molucas, grupo de islas del archipiélago indonesio ricas en especias, sobre todo clavo y pimienta, situadas al este de Malaca, convencido el portugués de que las islas estaban en espacio de soberanía de Castilla, dentro de la prolongación natural del meridiano de Tordesillas, en el otro hemisferio; aseguraba que, por ruta de poniente, sin vulnerar el tratado hispano-portugués de 1494, hallaría un estrecho en la parte meridional del continente americano en comunicación con el mar de la India; del plan expuesto escribió el cosmógrafo Alonso de Santa Cruz: *se ofreció a descubrir muy grande especiería y otras riquezas en el mar Océano dentro de los límites de Castilla* (14).

El lugar del estrecho no lo confesó Magallanes en su propuesta, y al respecto escribió su amigo Antonio de Pigafetta, cronista de la expedición, cuando se refirió a la embocadura del estrecho: (...) *todo se nos cerraba alrededor. Pero el capitán general sabía que era preciso pasar por un estrecho muy escondido, pero que había visto representado en un mapa hecho por el excelente cosmógrafo Martín de Bohemia, y que el rey de Portugal guardaba en su tesorería* (15); el dato se presta a la controversia puesto que, Martín Behaim no presentó estrecho en su famoso globo de 1492, y además ya había fallecido en 1506, de manera que tampoco podría saber de la llegada a Brasil hasta la latitud 35° sur, como había anotado Pigafetta. Por otra parte, el mismo Magallanes dijo en el viaje a sus capitanes que, si llegaban a los 75° sur y no hallaban el paso, irían al Maluco haciendo la ruta portuguesa por el cabo de Buena Esperanza. También fray Bartolomé de las Casas comentó la exposición que Magallanes hizo en la Corte española: *Traía Magallanes un globo pintado, en que toda la tierra estaba, y allí señaló el camino que había de llevar, salvo que el estrecho dejó, de industria, en blanco, porque alguno no se lo saltase*. Sobre la reunión aseguró el cronista haber estado presente: *yo me hallé aquel día y hora en la cámara del gran chanciller* (16). Otro testimonio próximo a los hechos representa el de delegado del monarca portugués, Sebastián Álvarez, cuando informó que Magallanes mostró al rey Carlos: *poma y carta, que hizo el hijo de Reinel la cual no estaba acabada cuando aquí vino su padre por él, y su padre lo acabó todo, y puso estas tierras del Maluco*. Otra crónica nos ofrece el que fuera capellán de la emperatriz, licen-

(14) Santa Cruz: *Crónica del Emperador Carlos V*, vol. 1, p.17.

(15) Pigafetta. *Primer Viaje en torno al globo*. Ed. Madrid 1963, p. 59. De la empresa de Magallanes escribieron muchos cronistas: Mártir de Anglería, Las Casas, Fernández de Oviedo, Herrera, y menos López de Gómara, también algunos portugueses, y de forma más oficial y encargada por el Carlos V, la *Relación* de Maximiliano Transilvano.

(16) Bartolomé de las Casas. *Historia de las Indias*, lib. III, cap. CI.

ciado Argensola, cuando en su historia de la conquista de las Molucas se refirió a la presentación de Magallanes (...) *pasó a Castilla trayendo un planisferio dibujado por Pedro Reynel. Por el qual y por conferencias que por cartas avía tenido con Serrano, persuadió al Emperador Carlos V que las Molucas eran de su derecho* (17).

Aunque no se tiene seguridad sobre las pruebas con las que el navegante portugués argumentó su propuesta, parece que contó con representación cartográfica de la época (18). Relación con el proyecto magallánico nos la sugiere la vista del planisferio en forma circular de Schöner, del año 1515, pues, en su trazado se contempla un estrecho al sur de tierras meridionales americanas que bien pudo servir de inspiración a Magallanes para su proyecto a las Molucas. Consigna Schöner el estuario del río de la Plata al que denomina S. Thome Terra y, aunque el estrecho en realidad se halla en los 53° sur, Schöner lo dibuja a la altura más o menos del golfo patagónico de San Jorge, como un estrecho amplio en los 40° entre el continente y una tierra inferior que denomina Brasilie Regio, por el que se unen los océanos.



Globo de Johannes Schöner de 1515. Es un mapa impreso fijado sobre una esfera en el que Schöner hizo una representación del continente sur americano con relativa exactitud. Se conservan dos ejemplares originales, en Francfort y Weimar, Museo de Historia y Biblioteca Herzogin Anna Amalia respectivamente. Hemisferio-occidental-do-globo-de-1515-de-Johannes-Schoener-16-Brasilie-Regio

De la cartografía del XVI anterior al viaje de circunnavegación se pueden observar varias cartas que muestran la parte meridional de América como una gran isla, también otras cartas que no tienen dibujado el extremo sur, despertando

(17) Carta de Sebastián Alvarez al rey de Portugal, transcrita por Navarrete en *Colección de los viajes y descubrimientos que hicieron los españoles desde fines del siglo XV*, Madrid, 1837-1880, t. IV, p. 377. A la misma carta parece referirse Bartolomé Leonardo de Argensola: *Conquista de las Islas Malucas*. Madrid, 1609, p.16.

(18) Cuando en los testimonios sobre la presentación del plan de Magallanes se cita que mostró una *poma*, se trataría de una carta de trazado en forma circular (diferente a las cartas planas), que pudo ser similar a la carta de proyección polar, de ca. 1522, atribuida a Pedro Reinel, que no representa el estrecho de Magallanes pero sí el perfil completo de América del Sur e islas Malvinas, elaborada con la información de los pilotos de la *San Antonio* que regresó a Sevilla antes de penetrar en el estrecho (en Topkapi Sarayi de Estambul; reproducida en *Portugalia Monumenta Cartographica*, lám. 13).



Mapamundi anónimo conocido con el nombre de Kunstmann IV, -original perdido de la Ameeribibliothek. Munich; facsímil de Otto Progel (1843) en *Bibliothèque nationale de France, département Cartes et plans, CPL GE AA-564 (RES)*-. Se trata de una carta, ca. 1519, que se atribuye a Jorge Reinél, hijo de Pedro quien posiblemente la terminó, estando ambos al servicio del monarca castellano.

a su vista dudas suficientes para considerar la existencia real de la imagen representada, supuestamente en 1519 por Jorge Reinél, cuya idea, propia de la época, debió conocer Magallanes: en esta carta de 1519, conocida con el nombre de Kunstmann IV (su coleccionista-editor), se traza el Viejo Mundo y regiones meridionales de América, hasta el cabo de Santa María, tierra descubierta antes de la expedición de Magallanes/Elcano; no se representa el Estrecho aunque sí un gran mar rodeando las tierras de un cabo en la

misma latitud que el cabo de Buena Esperanza; presenta esta carta la totalidad del perímetro ecuatorial en grados de longitud, y tiene la particularidad de cifrar como origen de longitudes el meridiano de Tordesillas, trazado correctamente sobre la desembocadura del Amazonas; detalle de gran interés es, en el extremo occidental de la carta, la representación de las Molucas, a unos 170° al oeste del meridiano de Tordesillas, es decir, tan ansiadas islas de las Especias en zona de soberanía española.

Ni tan siquiera confesó Magallanes el lugar del estrecho cuando antes de partir desde Sanlúcar envió al Emperador un *Memorial* -en el que justificaba esta medida como cautela debida a los seguimientos y celos que se despertaban en Portugal-, pese a que el escrito constituía prácticamente un derrotero donde anotaba los puntos básicos de la ruta a seguir, con medidas de latitud en el sur del continente americano (los cabos de San Agustín -errónea- y Santa María); apuntaba también, según informaciones recibidas de su amigo Serrano, medidas de latitud y longitud de Malaca y cinco islas del Maluco (19); además, señalaba las líneas divisorias, esto es, la línea de demarcación de

(19) Después que Alfonso de Albuquerque conquistó en 1511 Malaca, comisionó a Antonio de Abreu con tres navíos para descubrir tierras de especias, acompañado por Francisco Serrano como segundo capitán; se volvió Abreu a Malaca, pero si llegó Serrano a las Molucas, poniéndose al servicio del rey de Ternate, donde quedó hasta el fin de su vida, y desde allí envió a su amigo Magallanes información del archipiélago, quizá entonces convencido de que estaba al este del antimeridiano (João de Barros. *Da Asia*. (1552), Decada Segunda, Lisboa 1777, lib. VI, cap. VII, p. 66).

Tordesillas en isla de Cabo Verde e igualmente marcaba lo que denominó *segunda línea de demarcación*, como prolongación de la línea de Tordesillas en el otro hemisferio, considerando esta segunda línea al oeste de las Molucas, es decir, posicionando éstas dentro de la soberanía española.

Siendo una época en la que decimos era imposible obtener la longitud geográfica exacta, sin embargo, puede sorprender la precisión de algunas mediciones presentadas por Magallanes, de manera que podría interpretarse como algo intencionado el error que permitía demostrar la clave de su proyecto, esto es, alegar las Molucas como dominio español.

Viaje de circunnavegación de Magallanes-Elcano

En el viaje llevaron un gran repertorio cartográfico; además de las dos cartas que mostrara Magallanes en su propuesta, contó con una colección de 23 cartas náuticas hechas en pergamino por el cartógrafo oficial de la Casa de Contratación de Sevilla, Nuño García de Toreno, del que destacamos la famosa carta guardada en la Biblioteca Real de Berlín en la que aparecen representados en línea el Ecuador y también el meridiano de Tordesillas; llevaban también a bordo 35 brújulas (agujas de marear), cuatro cajas grandes para cuatro agujas, seis pares de compases, 6 astrolabios de metal y 6 de madera, 21 cuadrantes de madera y 18 relojes de arena (20); disponían de otros instrumentos de navegación, obras normalmente manuscritas en ese siglo como las guías náuticas donde se anotaban las reglas de navegación astronómica, tablas de declinación solares, elementos de cosmografía etc. también derroteros (descripciones de costas descubiertas) y diarios de navegación.

De la relación de instrumentos náuticos se colige que los pilotos aplicaron en el viaje los métodos de estima (por rumbo y distancia) y escuadría (por rumbo y latitud), para determinar la posición de las naves haciendo diariamente *estimaciones a ojo* de todas las singladuras, y calcular la latitud por observación del Sol y la estrella Polar; sin embargo, no nos dan idea de la forma de observar los momentos de las conjunciones y oposiciones de la Luna de los planetas y del Sol para determinar la longitud.

Antes de hacer una mínima relación del viaje, apuntamos detalle tan importante como los cálculos de longitud que hizo San Martín desde Río de Janeiro y pasado el estrecho valiéndose de efemérides astronómicas. Tomó San Martín como referencia el meridiano de Sevilla, y fue excepcional su

(20) Navarrete nos da la relación, pero también explica cómo a las 23 cartas se añadieron otras dos enviadas al monarca, una por Falero y otra por Magallanes en forma de plano esférico, posiblemente de Reinel según escribió Las Casas...Martín Fernández de Navarrete. *Colección de los viajes y descubrimientos*, t. IV, p. 8.

cálculo de longitud en la bahía de San Julián, en 61° oeste (67° al oeste de Greenwich), con tan sólo 37' de error (21). En cuanto a latitudes, el derrotero de Francisco Albo, piloto de la *Trinidad* y luego de la *Victoria*, ofrece datos que prueban que las tablas de declinaciones solares empleadas en 1521 y 1522 fueron una modificación de las que habría preparado Rui Falero -que pensaría iniciar el viaje en el 18 y tenían una validez prevista de dos años-; la noticia la ofrece el cronista portugués de Barros, cuando apunta que fue el cosmógrafo Andrés San Martín quien *calculara las tablas de declinación para los años 1521 y 1522 que permitieron a la armada completar la primera circunnavegación por métodos astronómicos* (22); ejerció San Martín un papel sobresaliente, siendo sorprendentemente exactas sus observaciones astronómicas y cálculos, fijando por latitud y longitud algunos lugares de la costa de América del Sur, esenciales en el trazado de las cartas muy superior al de las cartas anteriores portuguesas (23).

Salió la expedición de Hernando de Magallanes el 10 de agosto de 1519 del puerto sevillano de Mulas y más de un mes después, el 20 de septiembre, zarpó de Sanlúcar de Barrameda con más de 200 hombres (las cifras no son exactas, oscilan entre 237 y 275) en cinco naos: la *San Antonio* (la mayor de todas, de 120 toneles) mandada por Juan de Cartagena; la *Trinidad* (110 tn) mandada por el capitán general Hernando de Magallanes; *Concepción* (90 tn) mandada por Gaspar de Quesada; *Victoria* (85 tn) mandada por Luís de Mendoza; y *Santiago* (75 tn) mandada por Juan Serrano.

Después de tres días en Tenerife tomaron rumbo a tierras americanas, y en dos meses llegaron al Cabo de San Agustín (Brasil), punto donde empezó su diario el piloto Francisco Albo.

Un ligero resumen del derrotero de Albo nos indicaría cómo durante el año siguiente fueron bordeando la costa oriental sudamericana: desde el 9 de diciembre en Santo Tomé, cabo Frío, bahía de Santa Lucía o bahía de los Reyes; el 10 de enero de 1520 alcanzaron el cabo de Santa María, Monte Vidi (Montevideo), y exploraron la embocadura del río de Solís (río de la Plata), donde había muerto su descubridor Díaz de Solís. Continuaron su singladura hacia el sur...cabo Santa Polonia, Punta de las Arenas, bahía de San Martín; llegaban el 31 de marzo al puerto de San Julián, lugar donde permanecieron hasta el 24 de agosto; allí adobaron los navíos y, aunque nada cuenta Albo del motín, tuvo lugar el primero de los grandes conflictos, a

(21) Cerezo Martínez, Ricardo. *La Cartografía Náutica Española en los Siglos XIV, XV y XVI*. C.S.I.C. Madrid, 1994, p. 172.

(22) Laguarda Trías, Rolando A. *Las tablas náuticas de la expedición de Magallanes-Elcano*. Madrid, Maestre, 1959, p. 66.

(23) Cerezo Martínez, Ricardo. «Conjetura y realidad geográfica en la primera circunnavegación. Aproximación irreplicable en la historia de la náutica hasta el uso del cronómetro en el siglo XVIII». *Congreso de Historia del Descubrimiento (1492-1556)*. Real Academia de la Historia. Madrid, 1992. Actas, t. II, p. 168.

punto de fracasar la expedición: estalló el motín dirigido por el capitán de la *Victoria* y se rebelaron tres de las naos, aunque estabilizó la situación el capitán general: condenó a muerte a Quesada, y ordenó dejar en tierra a Cartagena y a un clérigo.

Prosiguió la expedición y el 21 de octubre avistaron el cabo de las Vírgenes, que el piloto de la *Trinidad*, Francisco Albo, sitúa en su Diario a

52° de latitud, y 52°30' de longitud; registró seguidamente la longitud de la embocadura occidental del estrecho con gran exactitud, 53°, coincidente con la latitud del cabo Feroso o cabo Deseado.

Del ansiado estrecho, al que Magallanes bautizó de Todos los Santos (en honor a la festividad del día y cambiado después por el de Magallanes), escribió Albo:

Tomé el Sol en 52° limpios, a 5 leguas de tierra, y allí vimos una uberta como bahía y tiene a la entrada, a mano derecha, una punta de arena muy larga y el cabo que descubrimos antes de esta punta se llama el Cabo de las Vírgenes. Dentro de esta bahía hallamos un estrecho que tendrá una legua de ancho (...).

No citó Albo en su diario el día de la entrada en el estrecho, como tampoco de la salida al Pacífico con tres de las cinco naves que habían partido de Sanlúcar. Entre ambas fechas de entrada y salida, producidas el 18 de octubre y 27 de noviembre de 1520 respectivamente, se dedicaron a inspeccionar en el tiempo que atravesaban tan dificultoso estrecho lleno de intrincados pasos y canales...doblando el día 28 de noviembre el cabo Deseado (actual cabo del Pilar). Ya había desertado la nao *San Antonio* cuando entró la armada en el océano, mar al que por sus calmas denominaron Pacífico; del piloto Albo recogemos datos de las largas y penosísimas singladuras en el Pacífico, durante cuatro meses de navegación en la que el hambre y la sed harían estragos y una nueva enfermedad, el escorbuto.

Tardaron dos meses en remontar a poniente del continente sudamericano, primero rumbos muy al norte hasta el día 19 de diciembre en que ponen proa al oeste para seguir luego noroeste cortando la línea equinoccial (13 de febrero de 1521); en lugar de seguir al norte en latitud cercana a las Molucas, tomaron rumbos decididamente al oeste y noroeste que le llevarían primero a las



Carta de Battista Agnese, 1544, donde se refleja el viaje de circunnavegación cumplimentado por Elcano.
1544_Battista_Agnese_Worldmap

Marianas y luego a las Filipinas, y, sin embargo, ni Magallanes ni nadie entonces tenía noticias de la existencia de esas tierras. Se alcanzó al fin las islas Infortunadas el 24 de enero, dos diminutas islas de las que anota el diario de Albo el nombre con las que se bautizaron, isleta de San Pablo (¿actual Puka Puka?), seguidamente, ya en el mes de febrero, día 4, isla de Tiburones (¿actual Flint?); un mes después alcanzaron la isla de los Ladrones (después nombradas archipiélago de Marianas, a 300 leguas de Gilolo), quizá era la isla de Guam aunque su identificación ofrece aún más dudas que las dos anteriores; el 16 de marzo de 1521 llegaban al archipiélago que denominaron San Lázaro (años después se llamó Filipinas), a isla Yunagan (hoy Samar) y Suluan (Pto. Malhon).

Los datos náuticos de Albo durante la travesía del Pacífico señalan rumbos y latitudes, se entiende así que navegó a punto de escuadría, no figurando dato de longitud alguna hasta que fondearon en la isla de Suluan el 16 de marzo. En la isla de Mactán, el 27 de abril de 1521, cayó Magallanes con otros 29 en combate con los indígenas (silencia el hecho Albo).

La expedición prosiguió hasta embocar finalmente las Molucas, entre Mare y Tidore; navegaron durante este año las islas de la Especiería, manteniéndose unidas hasta el 18 de diciembre la *Victoria* y *Trinidad*, sin embargo, como hacía aguas la *Trinidad*, quedó con 54 tripulantes en Tidore para carenar; zarpó sola la *Victoria* el día 21 tomando el mando Juan Sebastián Elcano, que desde entonces asumió la dirección de la expedición con la idea de volver por la ruta oriental, demostrando en adelante magnífica preparación marinera, además de su buena intuición táctica eludiendo la rivalidad portuguesa cuando se aproximaban a aguas de las Azores.

El 8 de mayo de 1522 avistaron tierra, a 160 leguas del cabo de Buena Esperanza; el 5 de junio se hallaban a 145 leguas del cabo de las Palmas, y el 4 de julio estaban en cabo de San Vicente; finalmente, arribaba la nao *Victoria* el 6 de septiembre y el 8 a Sevillemontando el Guadalquivir, arribaba la nao *Victoria* a Sanlúcar el 6 de septiembre y remontando el Guadalquivir estaba en Sevilla el 8. Llegaban 18 hombres; ninguno de la *Santiago* (naufragada en aguas patagónicas); de la *Concepción* habían sobrevivido Elcano y 4 más; de la *Trinidad* quedaban seis, entre ellos el piloto Albo y el cronista oficial Pigafetta; de la *San Antonio* solamente uno quedaba, y de la propia *Victoria* habían sobrevivido otros seis; además, venían algunos indios (24).

Después de tres años y 23 días finalizó Juan Sebastián Elcano el extraordinario viaje de circunnavegación en ruta continua, terminó un durísimo viaje en el que no habían faltado los enfrentamientos, incluso trágicos episodios (25). La

(24) Habían quedado 53 en Indonesia con la idea de volver y otros 13 arrestados por los portugueses a la vuelta en Cabo Verde.

(25) Aunque no en ruta continua, se alega que Magallanes pudo completar la circunnavegación desde que llegó a Filipinas pues éstas se encuentran aproximadamente en la misma

demostración de esfericidad de la Tierra quedaba reflejada en las armas que concedió Carlos V a Elcano con el lema: *Primus qui circumdecit me* (el primero que me cercó), se daba fin al lema castellano *non plus ultra*, que se trocaba en *plus ultra*.

Connotaciones del viaje

Las anotaciones del *Memorial* al rey Carlos merecen añadir algunos comentarios por las expectativas despertadas en la época y su puntual reflejo en la cartografía, en especial las referencias a lo que fue clave del plan, esto es, la situación de las Molucas y, en consecuencia, la posición de la línea divisoria en el Océano: la gran dificultad del cálculo de la longitud geográfica en la navegación, por tanto, carencia en el grado exacto de la posición de la línea divisoria en el Océano, fue causa de discusiones entre las coronas castellana y portuguesa. Veamos:

Toda la historia de los descubrimientos geográficos se puede seguir en el desarrollo de la cartografía de época. Desde la fundación de la Casa de Contratación en 1503 y fundamentalmente a raíz del nombramiento de su



Extraordinario mapamundi del cartógrafo real Diego Ribero, donde se representa la línea de Tordesilas y antimeridiano; se dibujan los perfiles de Europa, Asia, África y de América: desde Terranova hasta el estrecho de Magallanes en la costa oriental, y desde Panamá hasta la altura de Lima en la costa occidental. En parte superior se lee: *Carta universal que contiene todo lo que del mundo se ha descubierto hasta agora, hizola Diego Ribero cosmógrapho de Su Magestad. Año de 1529 en Sevilla.* En parte inferior continúa la leyenda: *Con la división del mundo en dos partes conforme a la capitulación que hicieron los Católicos Reyes de España y el Rey don Juan de Portugal en Tordesillas, año de 1494.* MNM_RC_014_7

longitud (ca. 125° de longitud Este) que las islas que casi mil millas más al sur pudo haber explorado años antes con su amigo Serrano durante la expedición portuguesa a Malaca.

piloto mayor que lo centralizaba, Vespucio desde 1508, se marcaban, contrastaban y unificaban las cartas de marear que los pilotos estaban obligados a entregar para formar el Padrón Real, mapa universal modelo de todos los descubrimientos geográficos, con todo el mundo conocido y sus rutas, con todos los secretos de las costas atlánticas americanas, no faltando los datos contradictorios; confeccionado el padrón real por mandato real y ejecutado por la institución oficial, lo debían recibir los pilotos al partir a sus viajes. Pero, además, la ejecución cartográfica contemplaba dos vertientes:

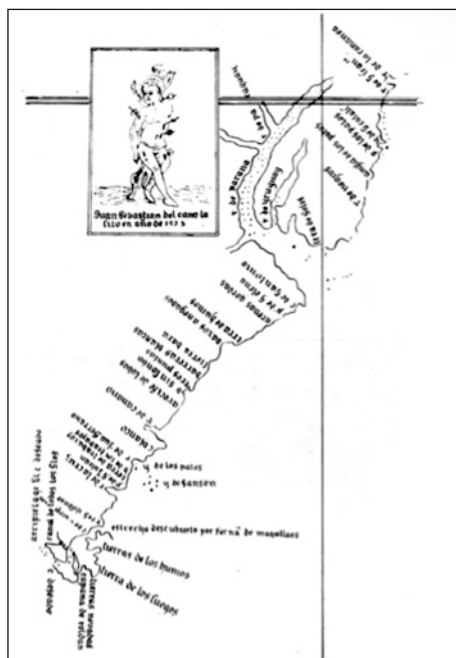
Por un lado supuso la cartografía un arma política determinante en ambas Coronas, la portuguesa y la española, en una lucha por la idea de repartición geográfica del mundo, cuando la incertidumbre científica que producía la falta de precisión en el cálculo de la longitud geográfica, permitió que el trazado del cartógrafo Ribero fuera argumento decisivo para que Carlos V optase por ceder las Molucas (26); precisamente por la importancia que adquirirían las cartas, no faltaron en la elaboración de los mapas oficiales portugueses, de gran difusión en Europa, la presencia de errores y manipulaciones de datos de su interés, permitiendo o favoreciendo sus derechos de soberanía en las nuevas tierras; en ese sentido afectaría la línea oriental o antimeridiano que

(26) Para dilucidar las disputas sobre la demarcación de las Molucas, se llegó a un primer acuerdo en 1524 en Vitoria, donde astrólogos y pilotos pretendieron determinar con exactitud la línea demarcatoria de Tordesillas, es decir, desde qué lugar de las islas de Cabo Verde situar la línea de inicio de la cuenta de las 370 leguas; más tarde las Juntas de Badajoz y Elvas en mayo del mismo año, no tuvieron más resultado, no dieron más idea de la posición de islas y antimeridiano, de manera que no se cambió la argumentación de Magallanes del pasado año 1519 ni aún años más tarde; esa falta de acuerdo estuvo inexorablemente unida a la dificultad de la determinación de longitud en el mar tras nuevos dictámenes y expediciones: desde el viaje de García de Loaysa en 1525 pretendiendo llegar a las Molucas o el viaje truncado de Sebastián Caboto en 1526, hasta que se celebró el tratado de Zaragoza de 22 de abril de 1529 por el que el emperador Carlos cedió a los portugueses las Molucas, vendiendo sus derechos de posesión por 350.000 ducados de oro; entonces, para finalizar la polémica, resultó decisiva la representación del mapamundi de Ribero de 1529, padrón real que situaba a las Molucas en demarcación castellana, resultando una muestra singular de mapa oficial defensor de los derechos jurídicos de un Estado; no obstante, siguió trazándose mapas sobre las Molucas portuguesas y españolas; se retomó el tema el año 1566, cuando Felipe II solicitó a fray Andrés de Urdaneta y a los cosmógrafos Alonso de Santa Cruz, Pedro de Medina, Francisco Falero, Jerónimo de Chaves y Sancho Gutiérrez, que se pronunciaran sobre la posición de Filipinas en relación al acuerdo alcanzado en Zaragoza; de nuevo el dictamen situó en lado castellano a las Molucas, territorio que desde el 29 venían explotando de pleno derecho los comerciantes lusos. Disputas o desavenencias sobre límites y fronteras hispano-portuguesas siguieron en el continente sudamericano, y no cesaron hasta el Tratado de Límites de 1750, ratificado en el de San Ildefonso de 1777. Otra cosa sería que, estados como los Países Bajos o Rusia, nunca reconocerían los derechos españoles, fundamentalmente Francia y Gran Bretaña, así, la famosa frase del monarca francés Francisco I sobre el Tratado de Tordesillas: *Querría ver la cláusula del testamento de Adán que me excluye del reparto de mundo.*

señaló Magallanes pues, a raíz del error de las longitudes marcadas en las cartas portuguesas (la de Waldseemüller de 1516 o la ya citada atribuida a Jorge Reinel, de 1519), que marcaban una costa del Brasil descubierta hasta entonces en sentido nordeste-sur sudoeste desde el cabo de San Agustín hacia mediodía, hacían creer (igualmente a Magallanes) en una posición errónea del antimeridiano, considerándolo no a los 180° lógicos en que quedaría dividida la tierra en dos hemisferios, sino con un error de 9° más al oeste de lo que debía estar, de manera que, beneficiándose los portugueses con Brasil, sin embargo, dejaban las Molucas al este de antimeridiano, dentro pues del espacio reservado a la soberanía española.

La línea parcial seguida por los portugueses la denunciaba casi un siglo después García de Céspedes aludiendo a que, con errores intencionados y extendiéndolos por Europa se alargaba el territorio de Brasil o se acortaba el camino a Oriente pues la idea era, incluir dentro de la demarcación portuguesa a las islas Molucas y el Río de la Plata, habiendo trazado mapas: *acortando sus descripciones todo el viaje que hay de la costa del Brasil hasta la isla de Gilolo, caminando por la parte oriental* (27).

Opuesto a la existencia de falsificación difusora, se incidió en la política de gran secreto en la cartografía, con la *política do sigilo* o del *segredo* que había iniciado la Corona portuguesa sobre temas de acciones marítimas y descubrimientos y que adoptó Felipe II al extremo, quedando solamente a disposición del monarca y los oficiales autorizados, con la idea de ocultar toda información sobre nuevos descubrimientos y la exclusión de personas extranjeras en los viajes de exploración, además de persecución de aquellos que pretendían



Carta atribuida a Elcano, que compone un boceto de la costa este de Uruguay y cuenca del río de la Plata, con numerosa toponimia, alguna aún desconocida en el año fijado posterior desconocida según año fijado en cartela superior: Juan Sebastián del Cano la hizo en año de 1523. G.Furlong. Cartografía colonial rioplatense. Buenos Aires. Imp. y Casa Editora Coni, 1937, lámina I, p. 12.

(27) García de Céspedes, *Hydrographia*, Madrid, 1606, fol. 128.

dejar su país para servir a potencia rival, política que debió ser impuesta durante los momentos más tensos de los varios periodos que vivieron de negociaciones diplomáticas sobre las Molucas (28).

De la pericia del portugués Magallanes en cartas náuticas escribió Pigafetta que era *el más versado*; desde luego también contó el capitán general para su expedición con grandes expertos, además de los dos Falero (padre e hijo), otros que también le favorecieron en tierras castellanas: Diego Ribero (pariente de Falero y discípulo de Reinel, fue el cartógrafo oficial de la expedición) y Juan Vespucio, todos ellos al servicio del rey Carlos desde el principio de la propuesta. Igualmente contó con cosmógrafos señalados como Martínez de Ampié y Andrés de San Martín, y en náutica con Martín Fernández de Enciso (29).

Aunque se sabe que existieron, faltan los diarios de Magallanes y Elcano, también los de Andrés de San Martín, datos que cubre de forma general la relación de Antonio Pigafetta, desde luego de gran importancia testimonial si bien sus cuatro dibujos son de escaso valor cartográfico, en particular apuntamos su carta del Estrecho, dibujo con escasísima nomenclatura y mucha fantasía pues incluye el litoral sudamericano del Pacífico que en el viaje nadie conoció, incluso llega a consignar islas, golfos y bahías etc.

Además de la carta del cronista italiano, otra se ha pretendido que llegó del mismo viaje, nos referimos a una apenas conocida y que su descubridor editor, Furlong, atribuyó a Elcano. En un pergamino de 40x28 y 1/2 cm, aparentemente procedente de algún libro o expediente, con una lectura apenas perceptible, presenta una viñeta en la parte superior que dice: *Juan Sebastián del Cano la hizo en año de 1523*; compone la carta un boceto de la costa este de Uruguay y de la cuenca del río de la Plata con numerosa toponimia; dibuja tres grandes ríos -Paraná, Uruguay y Paraguay-, ríos que en 1523 no se conocían, como tampoco el río San Ilifonso junto al cabo de las Vírgenes o el propio río de la Plata tal como aparecen en el mapa de Ribero de 1529 aunque Elcano murió en 1526, sin embargo, faltan nombres de lugares que sí bautizaron los expedicionarios del viaje, como Monte Cristo y Bahía de las Sardinias (30).

(28) Santa Cruz, Alonso: *Crónica del emperador Carlos V*. T. 1. Madrid, Imp. del Patronato de Huérfanos de Intendencia e Intervención Militares, 1920-23; Ramos Pérez, Demetrio: *Magallanes en Valladolid: La capitulación*. Univ. Valladolid. Valladolid, 2019.

(29) Fernández de Enciso, Martín. *Suma de Geografía que trata de todas las partidas y provincias de mundo, en especial de las Indias...del arte de marear...con el regimiento del Sol y del Norte*. Sevilla, 1519.

(30) Sobre esta carta hace años me apuntó en el Museo Naval los comentarios expuestos un gran amigo y excepcional cartógrafo, Roberto Barreiro Meiro, añadiendo que la carta debió realizarse sobre la de Ribero de 1525 y parte sobre la de 1529. La carta fue publicada por el prebitero Guillermo Furlong. *Cartografía colonial rioplatense*. Conferencia organizada por

De las informaciones geográfica y náutica traída por Elcano se conserva la carta que de orden de Carlos I hizo Nuño García de Toreno; fechada en Valladolid, en 1522, es una carta plana con grados de latitud y rumbos, con trazado de portulano; representa el sur sudeste de Asia, y dibuja las Molucas al este del antimeridiano, posicionándolas dentro de la demarcación española; aún no comprende el estrecho, y constituye el primer testimonio cartográfico de la primera vuelta al mundo (conservada en Biblioteca Reale de Turín). Otra carta, ca. 1523, de trazado portulano, y conocida como planisferio anónimo de Turín (también se guarda en Biblioteca Real de Turín), que se atribuye a García de Toreno y/o Vespucio, elaborada igualmente con información a la vuelta del viaje, representa la costa atlántica del sur de América desde el Golfo de Méjico (con la costa norte incompleta) hasta el estrecho de Magallanes que por primera vez aparece representado; probablemente, y en opinión de algunos expertos, se trata de una obra colectiva, pues parece una copia del nuevo padrón real de la Casa de Contratación de Sevilla actualizado tras el viaje de circunnavegación; además, esta carta introduce el cambio de técnica de trazado operado en la Casa de Contratación al adoptar el norte verdadero, como eje de referencia para la representación gráfica de la geografía en las cartas planas, es decir, con graduación de latitudes y longitudes de igual medida, gran innovación cartográfica, aunque conservaron de los portulanos las rosas de rumbos para facilitar su utilización a los pilotos, y los troncos de leguas para medir distancias (31).

Epílogo

El viaje a las Molucas se ajustaba a la idea de Carlos I, ya anteriormente pretendida por el rey Fernando el Católico para demostrar el derecho de soberanía española, después de superada la doctrina ptolemaica con los descubrimientos del cabo de Buena Esperanza en el Atlántico meridional y el Mar del Sur a occidente de las Indias.

El plan de Magallanes se pudo realizar como proyecto financiado por la Corona española, con una armada bien pertrechada y organizada por la Casa de Contratación de Sevilla, a cuyo servicio estaban los más importantes cartógrafos, cosmógrafos y tratadistas náuticos, que se sumaron a la aportación

Sociedad Argentina de Estudios Geográficos en Ciudad de Buenos Aires 1936. Buenos Aires. Imp. y Casa Editora Coni, 1937, lámina I, p. 12 (Reed. 1995. Talleres Gráficos SERVICOP de Ed. Universitaria de la Plata).

(31) Se dejó de emplear el norte observado con la aguja de marear que, como ocurría en las cartas arrumbadas, no coincidía exactamente con el norte verdadero, si bien, siguió aplicándose el norte de la aguja durante muchos años por los cartógrafos no adscritos a la Casa de Contratación.

técnica de pilotos y cartógrafos concedores de la información de la Casa de la India de Lisboa que acompañaron o se unieron a Magallanes en Sevilla.

Se había hecho el viaje con navegación astronómica de latitud, resultando el viaje de circunnavegación el primer oceánico en el que se puede hablar de navegación astronómica, constando mediciones de latitud reales sorprendentemente exactas.

El resultado de las observaciones, cálculos y experiencias náuticas vividas durante el viaje sirvieron para dar mayor rigor científico a las técnicas aplicadas en el trazado de cartografía en la Casa de Contratación, en el padrón real, adoptándose desde entonces el norte verdadero como eje orientativo de los perfiles geográficos.

La circunnavegación implicó el abandono de ideas ancestrales como la ptolemaica referente a la distribución de las masas de tierra del globo y, permitiendo comprobar la dimensión de la Tierra, favoreció la verificación física de nuevas ideas, y potenció el bosquejo de las tierras más meridionales del globo que ya la tripulación de la primera circunnavegación había sospechado como isla.

Los navegantes, seguidos de los cartógrafos, fueron los creadores de la nueva geografía, demostrando la Casa de Contratación de Sevilla, con sus cosmógrafos y cartógrafos el cambio continuo, superando definitivamente las cartografías ptolemaicas, con un trazado capaz de situar exactamente la posición de los buques en el mar mediante las coordenadas de latitud y longitud, que sólo unas décadas después de la primera circunnavegación se logró por dos cartógrafos al servicio de la Corona española: Abraham Ortelius con el mapamundi de 1570 apenas diferenciado de uno actual, o el también cartógrafo Mercátor, con sus famosas cartas de latitudes aumentadas.

El Pacífico, mar hispano por excelencia, que hasta las primeras décadas del XVII sólo sufrió esporádicas incursiones de ingleses y holandeses pretendiendo adueñarse del comercio establecido entre Filipinas-Nueva España-Perú, estuvo pleno de expediciones españolas que dieron información primordial para conocer y ubicar numerosos puntos geográficos, y para perfeccionar técnicas de navegación, así, expediciones como las de Sebastián Vizcaíno en California, de los hermanos García Nodal, Diego Ramírez de Arellano, Antonio de Veá y Pascual de Iriarte en las costas patagónicas y contorno del estrecho de Magallanes-cabo de Hornos, o de Pedro Fernández de Quirós y Luís Váez de Torres en Australia.

La contribución decisiva de la Monarquía Hispánica a la globalización es una realidad histórica que permitió el conocimiento y relación entre todos los territorios del globo. La expansión descubridora y colonizadora, los intereses políticos españoles hacia la región asiática, supondría el comienzo de una verdadera globalización geográfica, también desde el punto de vista demográfico, científico, cultural y económico, continuada durante el más de siglo y medio en que España fue potencia hegemónica, floreciendo extraordinaria-

mente la biodiversidad. Se produjeron transformaciones sociales, técnicas, culturales y económicas desde el siglo XVI en el mundo: universidades, hospitales, minería, transporte, comercio marítimo de dimensión global con el necesario desarrollo de grandes astilleros, cartografía... y el gran hito del mestizaje que conllevó la aculturación o integración de los pueblos indígenas en la cultura y sociedad españolas, con el consecuente intercambio y difusión producido en ambas direcciones, globalizándose y enriqueciendo de una manera real todas las poblaciones del planeta.



Llegada del Elcano a Sevilla. Óleo de Salavarría. MNM 00527.