

# COLÓN COMO NAVEGANTE

Cristóbal COLÓN DE CARVAJAL  
Capitán de fragata

Cristóbal Colón es uno de los personajes históricos sobre el que existe mayor conocimiento, aparte de los enigmas que están en la mente de todos, debido a la cantidad de documentación que sobre él existe. Pero también es cierto que de su vida anterior a la llegada a Portugal queda en una nebulosa. Sin embargo, sería de mucha utilidad conocerla, porque nos ayudaría a comprender como pudo adquirir los conocimientos que luego fueron imprescindibles para alcanzar el triunfo. Entre ellos destaca su amplia experiencia en la mar en una época en la que la navegación tomaba una nueva dimensión. Diríamos que le tocó vivir unos tiempos de transición en los que cambiaron los barcos, con el nacimiento de la ágil carabela, el escenario, que pasó del limitado Mediterráneo al Atlántico grandísimo y la manera de navegar, al adoptar la navegación astronómica como complemento a la de estima.

Al abandonar la vista de la costa y adentrarse en el Océano, ya no eran de utilidad los portulanos ni la navegación de estima anteriores. Había que mirar el cielo y situarse por los astros, como aprendieron a hacer los portugueses en sus viajes africanos. En el país vecino también nació la carabela, buque pequeño, ligero, de poco calado y distinto aparejo, pero mucho más apropiado para explorar que las pesadas naves comerciales que se utilizaban en toda Europa.

No sabemos con certeza cuando nació el proyecto en la mente del navegante genovés, pero podríamos decir que fue a raíz de su matrimonio con Felipa Muñiz Perestrelo, cuando tuvo acceso a los papeles de su suegro Pedro Perestrelo, que había sido un gran hombre de mar. Desde aquel momento inició una preparación sistemática para llevarlo a cabo.

El fundamento teórico del proyecto comenzó por el conocimiento que tuvo de la existencia de una carta del matemático Paolo del Pozzo Toscanelli al canónigo portugués Fernao Martíns. El florentino exponía la posibilidad de llegar a la India por el oeste, cruzando un estrecho mar que sería navegable en pocos días, llegando incluso a enviar un mapa explicativo a requerimiento del monarca lusitano Alfonso V. Según Hernando Colón, su padre llegó a escribir

a Toscanelli, quien le envió copia de la carta y ante nuevas preguntas de Colón, el matemático y geógrafo acompañó su respuesta ilustrada por un mapa.

El texto de dicha misiva figura en las obras de Hernando y de fray Bartolomé, y este último afirma haber visto el mapa. El aspecto fundamental era la distancia, según puede leerse.

*«...del muy breve camino que hay de aquí a las Indias, adónde nace la especiería, por el camino de la mar, más corto que aquel que vosotros haséis para Guinea...»*

Poco más adelante añade el florentino:

*«Y de la ciudad de Lisboa, en derecho por el poniente, son en la dicha carta veinte y seis espacios y en cada uno dellos hay doscientas y cincuenta millas hasta la nobilísima y gran ciudad de Quinsay...»*

Según ambos biógrafos, el plan de Toscanelli se complementaba con lo que podía leerse en la “Imago Mundi” de Pierre D’Ailly, donde según Esdrás, la masa terrestre ocupaba seis partes y los océanos una sola.

También se apoyaba en Alfragano, quien sostenía que la medida del grado terrestre equivalía a  $56 \frac{2}{3}$  millas y en otros sabios o viajeros, como Aristóteles, Averroes, Plinio, Estrabón y Marco Polo.

Como medida de ésta, Colón tomaba la milla romana de 1480 ó 1477,5 metros, aún menor que la anterior.

Como resumen, puede decirse que el círculo máximo ecuatorial que es de 40.000 kilómetros, era para él de 30.000 ó 20.400 millas ó 5.100 leguas, pues cada una de éstas equivalía a cuatro millas. Esto significa que el mundo era para Colón un 25% menor de su medida real.

Basándose en todo lo anterior, a finales de 1484 el navegante expuso su plan al Rey de Portugal, a quien admiraba, porque según dejó escrito, *entendía de descubrimientos más que ningún otro*. El asunto pasó para informe a la Junta de los Matemáticos, presidida por Diego Ortiz de Villegas, obispo de Ceuta, quien contaba con el apoyo de dos cosmógrafos de renombre como fueron Maese Rodrigo y Joseph Vizinho, siendo este último discípulo de Abraham Zacuto. La opinión de la Junta fue adversa, así como la respuesta del monarca, pues a la opinión de los sabios se unían las peticiones de Colón que consideraba desmesuradas.

Sin embargo, debió quedar en el terreno de lo posible. Según nos cuenta Hernando, por consejo del obispo de Ceuta, el monarca decidió el envío en secreto de unas carabelas que se adentrasen en el Atlántico y comprobasen la veracidad del plan colombino. De esta forma, en caso de éxito en la empresa, evitaría conceder los privilegios solicitados.

La Historia nos dice que dos años más tarde, en 1487, salió de Azores una expedición dirigida por Fernao Dulmo y Joao Estreito a bordo de dos carabelas con la misión de navegar hacia el oeste. El viaje resultó un fracaso, al encontrar por la proa los vientos del oeste propios de esas latitudes, que retrasaron su avance y les obligaron a regresar con las manos vacías. ¿Fue este el viaje al que se referían ambos biógrafos colombinos?

La propuesta ante la Corte de los Reyes Católicos también sufrió su rechazo inicial.

Los monarcas encargaron a una Junta asesora su opinión sobre la propuesta colombina, bajo la dirección de fray Hernando de Talavera. El dictamen expresado fue adverso, mas hay un detalle que indica que el escepticismo no fue completo entre los miembros de la Junta y es que los monarcas efectuaron algunos pagos de pequeñas cantidades, pretendiendo retener a Colón. Si no lo hubieran visto viable en absoluto, lo hubieran despedido desde el primer momento.

Además de la existencia de un plan teórico, se requería alguien que lo llevara a la práctica y para ello se preparó el futuro Almirante con gran dedicación y profesionalidad.

Analicemos su presencia en los lugares más avanzados del océano Atlántico, pues esto le permitió escuchar de boca de los habitantes de cada lugar, las noticias de tierras que existieran más allá. Al mismo tiempo, las navegaciones le proporcionarían un conocimiento completo de los vientos y las corrientes del océano, diferentes en cada zona. Mucho debió a su matrimonio con Felipa, que le abrió la puerta para viajar a las posesiones portuguesas en África, algo que le hubiera estado vedado en otra circunstancia, pues el monarca luso era muy celoso del secreto de los lugares y sus derrotas, con una hermética política de sigilo que llevaba a prisión a quien los revelara.

El navegante llegó a Lisboa en el año de 1476 y vivió en ella hasta 1485, a excepción del tiempo pasado en Porto Santo y el empleado en los viajes.

Centro cartográfico de primer orden, reunía todo el saber y los nuevos avances en el arte de la navegación. La ciudad era la base de partida de las expediciones portuguesas a lo largo de la costa africana. Cristóbal Colón se juntaba con navegantes a los que vendía las cartas náuticas que dibujaba. Pero sobre todo, buscaba noticias relacionadas con las tierras situadas allende el Océano, como aquella que supo de boca del piloto Martín Vicente quien, hallándose navegando muy a poniente del cabo San Vicente había recogido de las aguas un madero labrado, aunque no por herramienta de hierro.

En 1477 viajó a Bristol y a Galway ( Irlanda ). Desde allí se dirigió a Thule, actual Islandia y Hernando Colón dice que su padre *navegó 100 leguas mas allá de Thule...* No hizo ninguna referencia a las sagas nórdicas, pero anotó la llegada a sus costas de dos cadáveres humanos con rasgos que parecían asiáticos.

En otoño de ese año, cuando contrajo matrimonio con Felipa Moniz, se fue a vivir a Porto Santo, en las Madeira, donde nació su hijo Diego en 1478. Allí también recogió leyendas de boca de los marineros y apuntó que habían aparecido maderos labrados, así como cañas tan gruesas que, de un nudo a otro cabían cinco garrafas de vino.

Desde Madeira, en los años 1482 y 1483, hizo dos viajes en carabela hasta el golfo de Guinea y conoció el fuerte de la Mina, donde los portugueses recogían el oro de yacimientos cercanos. Durante estos viajes se familiarizaría con el retorno africano conocido como *La volta da Mina* que implicaba adentrarse en el Atlántico y, pasando por las islas de Cabo Verde ascender hasta alcanzar la latitud de las Azores. Allí se ponía rumbo al este para aprovechar los vientos de Poniente que les conducían a Lisboa. Era la manera de evitar las dilatadas travesías, con el viento y las corrientes de proa, que hubiesen tenido que hacer en el caso de seguir hacia el norte la costa africana.

En las Azores recogió la curiosa información de que a sus playas habían llegado cadáveres humanos de facciones distintas de los europeos y habían llegado a verse almadías de gente extraña.

En estos años recorrió todos los archipiélagos del Atlántico por diversos motivos y estos viajes le sirvieron para adquirir un conocimiento completo sobre los vientos y las corrientes del Océano. En ellos también observaría de los portugueses la práctica de la navegación de altura y el modo de obte-

ner la latitud del lugar en que se hallaban tomando, con el astrolabio o el cuadrante, la altura sobre el horizonte del Sol o de la estrella Polar. La demostración práctica de que asimiló estos conocimientos se manifiesta por los siguientes hechos.

El primero de ellos, es la acertada elección del punto de partida de sus expediciones descubridoras. En todos sus viajes al Nuevo Mundo, a excepción del tercero por otros motivos, partió de La Gomera, situada en el flujo de los alisios. Si bien puede alegarse que en la primera ocasión se vio forzado porque el Tratado de las Alcaçovas le impedía navegar al sur de las Canarias, en las restantes ocasiones dicha limitación había desaparecido.

En segundo lugar, por la preparación de los buques que iba a llevar. En el puerto de Palos de la Frontera, entre la treintena de carabelas existentes buscó dos que tuvieran aparejo redondo. Sólo pudo hacerse con la *Pinta*, que sabemos que era *carabela de armada o aparejada al modo de Andalucía*, pues la pequeña *Niña* portaba aparejo latino. La nao *Santa María*, como nave de carga que era, estaba aparejada en redondo.

Las carabelas empleadas en aquellos años para las exploraciones, solían llevar aparejo latino porque este permite ceñir más el viento. Sin embargo, cuando se ha de navegar con vientos largos no mantienen un rumbo tan estable como cuando se llevan velas cuadas. Además presentan dificultad para hacer las viradas en redondo, a poco que arrecie el viento, porque se requiere habilidad y la fuerza de varios hombres para cambiar de banda el car de la vela. Dicha maniobra resulta peligrosa con fuerte viento. Si analizamos los requerimientos de tripulaciones, diremos que la carabela latina requiere una dotación más numerosa porque la maniobra de virada se hace más compleja que con aparejo redondo.

Por ello, cuando la flotilla del primer viaje alcanzó las Canarias, Colón mandó convertir la carabela *Niña* en redonda. La operación tenía cierta envergadura pues no se reducía a cambiar las velas latinas, de forma triangular, por otras de perímetro cuadrado o rectangular, sino que también implicaba cambiar los palos, su verticalidad y el lugar de asentamiento de estos sobre la quilla.

La diferencia entre los centros vélicos entre una vela latina o redonda con las que podía ser aparejado un palo de una carabela hace pensar que fuese necesario el desplazamiento de la fognadura (que es la abertura en la

cubierta por la cual pasa el mástil, cuya parte inferior apoya en la quilla). Es decir, que es probable que tuvieran que abrir nuevos agujeros en la cubierta y tapar los anteriores. Así debieron ser las modificaciones llevadas a cabo en Gando (Las Palmas).

Con el cambio del aparejo de latino a redondo, la carabela quedaba reducida en su capacidad de ceñida, conveniente esta para las exploraciones en pequeñas ensenadas, a cambio de mejorar sus características de navegación con vientos largos. De lo anterior se deduce que Colón sabía antes de salir que en su regreso también iban a encontrar vientos largos y no de proa. Luego, antes de partir, en su mente ya estaba la decisión de emplear una derrota de retorno diferente a la de ida.

Contaba con que la travesía desde Canarias se iba a realizar con vientos por la aleta y estuvo en lo cierto, pero cuando llegó el momento de iniciar el viaje de regreso, no dudó en ascender hasta el paralelo de los 38° norte pues conocía, como habíamos visto, la existencia en esas latitudes de vientos de Poniente que les llevarían a las Azores.

La elección correcta de la derrota del tornaviaje es mucho más importante que haber acertado con la de ida, porque ésta era más intuitiva para cualquiera que estuviera familiarizado con las navegaciones a los archipiélagos de Cabo Verde y Canarias. Dichas islas y la costa occidental portuguesa están barridas de forma constante por la rama oriental de los alisios. Volver por un camino diferente es un gran mérito del Almirante que suele pasar desapercibido a los historiadores.

Como muestra comparativa, merece ser comentado lo ocurrido en el Pacífico. En este océano, con similares características, en cuanto a la circulación de los vientos, que la existente en el Atlántico, los españoles tardaron 43 años en hallar la derrota de regreso desde la Filipinas a la costa oeste americana y realizaron, antes de conseguirlo, cinco intentos frustrados. El primero de ellos fue con motivo de la expedición de Magallanes y Elcano. Gonzalo Gómez de Espinosa, a bordo de la *Trinidad* intentó sin éxito el regreso por el este, mientras Juan Sebastián Elcano eligió la circunnavegación del continente africano, siguiendo la ruta de los portugueses. Tras él, lo intentaron en vano Saavedra en dos ocasiones (1528 y 1529), Bernardo de la Torre en 1543 y Ortiz de Retes en 1545. Al fin, en 1565, el fraile navegante Andrés de Urdaneta, logró alcanzar la costa oeste del continente americano ascendien-

do hasta los 42° de latitud norte, en similitud a lo realizado por Colón. Es de justicia añadir que aun cuando este viaje ha alcanzado la gloria de la primacía para la mayoría de los autores, existió otro anterior bajo el mando de Alonso de Arellano, quien el mismo año recorrió una derrota muy parecida adelantándose dos meses a Urdaneta, navegación sobre la que hay muy pocos datos.

Precisamente la existencia de dos derrotas diferentes para la ida y la vuelta, que estaba claro para el marino genovés y que constituían la esencia del viaje, no era tan evidente para los demás. Al observar la constancia de los vientos del noreste que empujaban por la popa a las carabelas, los tripulantes del primer viaje pensaron, con cierta lógica, que a la vuelta a España los encontrarían de proa, lo que alargaría muchísimo el viaje, con peligro de que faltasen los víveres y el agua. Ante este temor, el 22 de septiembre comenzaron las murmuraciones y el 6 de octubre saltó la chispa del motín, que el Almirante resolvió con el apoyo de Martín Alonso Pinzón, quien debía conocer el plan colombino desde antes de partir y llevaba una carta de marear que aquel le había entregado.

Éste es para mí el motivo del motín, porque hasta el momento la navegación transcurría apacible y el único motivo de inquietud pudieron constituirlo la presencia de los sargazos. En breve tiempo se acostumbrarían a la presencia de las algas flotantes y se tranquilizarían al comprobar que no interrumpían el avance de las carabelas. Sin embargo, algunos marineros podían haber oído hablar de la insuficiencia de víveres y de agua en anteriores expediciones emprendidas hacia Poniente como la de Fernao Dulmo o de las leyendas que hablaban de un piloto anónimo que recorrió el océano, encontrando de forma casual nuevas tierras al otro lado y que regresó exhausto, para morir poco después, por faltarle los bastimentos y el agua en tan largo viaje. El hecho fue recogido por Las Casas en su libro *Historia de las Indias*.

Para conocer cuales eran los conocimientos que poseía Cristóbal Colón, no hay nada más apropiado que leer lo que el expresó de sí mismo en la Carta a los Reyes de 1501:

*«Muy altos Reyes: De muy pequeña edad entré en la mar navegando, y lo he continuado hasta hoy: la misma arte inclina, a quien la prosigue, a desear saber los secretos de este mundo; ya pasan de cuarenta años*

*que yo soy en este uso. Todo lo que hasta hoy se navega he andado. Trato y conversación he tenido con gente sabia, eclesiásticos y seglares, latinos y griegos, judíos y moros, y con otros muchos de otras sectas; a este mi deseo hallé a Nuestro Señor muy propicio, y hobe del para ello espíritu de inteligencia. En la marinería me hizo abundoso; de Astrología me dio lo que abastaba, y así de Geometría y Aritmética, e ingenio en el ánima y manos para dibujar esta esfera, y en ella las ciudades, rios y montañas, islas y puertos, todo en su propio sitio».*

Al principio de esta presentación decíamos que Cristóbal Colón vivió una época de cambios en la forma de navegar. Veamos como se fueron produciendo.

A partir del siglo XIII, aumentaron los intercambios comerciales y con ellos el tránsito marítimo de mercancías. También en aquellos años se fue generalizando el uso de la aguja de marear a bordo de los barcos. Ambas razones justificaron el nacimiento del portulano. Éste era un modelo de carta náutica para la navegación costera, en la que figuraban las líneas de costa y los accidentes geográficos. Los puertos más importantes eran el origen de los haces de rumbos que conducían a otros puertos. Estaba pensado para la navegación de estima, pues requería el empleo de la aguja para navegar al rumbo indicado, mientras la distancia a navegar, medida en una escala llamada *el tronco de leguas*, se iba estimando a ojo por el piloto según la mayor o menor velocidad de la nave. De ahí surgió el nombre de navegación de estima. Nacidos los portulanos para el Mediterráneo, se utilizaron también en las costas europeas del Atlántico, llegando a representar en ellos las islas imaginarias y sobrecogedoras representaciones de monstruos marinos.

Al comenzar las exploraciones portuguesas a lo largo de la costa de África, nace la necesidad de abandonar la vista de tierra para adentrarse en el océano para evitar los vientos contrarios de los retornos que impiden avanzar. En estos casos no eran de utilidad ni los portulanos ni la navegación de estima a la que estaban acostumbrados. Había que mirar al cielo y situarse por los astros como comenzaron a hacer los portugueses.

Para determinar el *punto o posición* de la nave, desde la segunda mitad del siglo XV, se recurría a la navegación astronómica de forma parcial. Los cálculos que en la actualidad proporcionan la latitud y longitud se desconocían entonces y sólo empleaban la latitud observando el sol o la estrella Polar.

En aquellos tiempos, se recurría a medir la altura de la Polar, es decir, el ángulo formado entre ella y la horizontal, basándose en que la altura del Polo es igual a la latitud del lugar.

También podía hallarse ésta por medio de la altura meridiana del sol, que es la alcanzada por el astro rey en el momento diario de su culminación. Este segundo procedimiento, requería disponer de los valores de la declinación solar. Los valores de ésta se podían obtener desde el siglo XIII en las tablas que contenía el *Libro del saber de la Astronomía* de Alfonso X el Sabio. En el siglo XV fue publicado el *Almanach Perpetuum* del español Abraham Zacuto para los años 1473 a 1476, aunque se le aplicaban correcciones que prolongaron su uso hasta más allá del año 1600. Se sabe que Cristóbal Colón se hizo con un ejemplar de dicha obra y que lo llevaba consigo en el cuarto viaje, pues fue utilizado para predecir un eclipse de luna según figura en el relato de Hernando.

No se conocía ningún procedimiento para determinar la longitud, salvo el excepcional de los eclipses, solo para los más avezados sabios astrónomos y en plan teórico, puesto que en la práctica se hacía imposible, al no poder medir el tiempo con exactitud. Cristóbal Colón lo intentó en dos ocasiones con malos resultados.

Hernando Colón, con ocasión de la Junta de Badajoz de 1524, fue el primero en exponer la solución teórica del problema del cálculo de las longitudes, basándose en el uso del reloj. Con ello se anticipó a Gemma Frisius, quien expuso su método en el año 1530. Se fundamentaba en que la diferencia de longitud entre dos lugares geográficos es igual a la diferencia horaria entre ambos. Debido al movimiento diario de rotación de la tierra en veinticuatro horas, a cada 15 grados de variación en el meridiano le corresponde una hora de horario del lugar. Pero el problema continuó sin solución práctica por mucho empeño que pusieron los cosmógrafos y navegantes, pues para el cálculo se requería un reloj suficientemente preciso. Con las ampolletas de media hora era imposible y el reloj de péndulo no tuvo uso a bordo debido a que la regularidad de su movimiento quedaba alterada por el balance y cabezada del buque. Hasta la invención del cronómetro de resorte, que apareció en la segunda mitad del siglo XVIII, no se resolvió el problema.

Los escasos instrumentos náuticos empleados para determinar la situación del buque eran los siguientes: la aguja de marear, el cuadrante, el astrolabio náutico, la ballestilla, la ampolleta y el escandallo.

Existe constancia de que Cristóbal Colón sabía manejar el astrolabio y el cuadrante, por haberlo aprendido de los portugueses. En una apostilla de la *Imago Mundi* escribió:

*«A menudo navegando al Sur de Lisboa a Guinea, observé con diligencia la derrota, como suelen hacer los pilotos y marineros y después tomé la altura de sol con cuadrante y otros instrumentos muchas veces...»*

En su primer viaje llevaba cuadrante y astrolabio y hay varias referencias a su uso en el Diario. Los días 30 de octubre, 2 de noviembre y el 21 de dicho mes habla del uso del cuadrante. El 3 de febrero de 1493 figura que tomó la altura de la estrella Polar con cuadrante y astrolabio.

También hay noticias de estos instrumentos en la carta-relación de tercer viaje; donde se lee:

*«Navegó quatroçientas y ochenta millas que son çiento e veynte leguas adonde en anocheciendo tenía la estrella del norte en cinco grados...»*

En otro lugar de ella dice:

*«...en ello de la estrella del norte tomé yo gran admiración y por esto muchas noches con mucha diligencia volvía yo a poner la vista en ella con el cuadrante...»*

Del cuarto viaje también se conserva la observación del puerto de Santa Gloria, en Jamaica en el año 1504, la más precisa de todas las que hiciera.

A lo largo de sus navegaciones hay muchas referencias a la Polar, alguna de ellas tan interesantes como la que anota durante su tercer viaje en la zona del golfo de Paria. Dice que en el paralelo de las Azores la estrella del Norte no está en el mismo polo sino que describe un círculo de 5 grados y que ha observado que en la zona tórrida, el círculo descrito por la Polar es de 10 grados. Hernando escribe:

*«Estando ya a mediados de julio, dice que tomó la altura del Polo con gran diligencia y mucha certidumbre, y halló grande y maravillosa diferencia de lo que solía suceder en el paralelo de las Azores. Porque allí cuando estaban las guardas en el brazo derecho, esto es en la parte de Oriente, entonces la estrella del Norte se halla más baja, y luego se iba encumbrando; de modo que, cuando las guardas estaban encima de la*

*cabeza, entonces la Polar tenía de altura dos grados y medio, y luego que pasaba de allí, volvía a descender los mismos cinco grados que había subido”...” Y que entonces, en el paraje donde estaba de la zona tórrida, resultó muy en contrario, porque estando las guardas en la cabeza, hallaba que la Polar se había encumbrado seis grados, y cuando las guardas pasaban al brazo izquierdo, al cabo de seis horas halló la estrella Polar en once grados de altura; después, a la mañana, las guardas pasaban a los pies, aunque no se veían por estar muy bajo el Polo, la Polar tenía de altura seis grados, y describía un círculo cuyo diámetro era de diez...»*

Cristóbal Colón no supo hallar una justificación adecuada al fenómeno, que hoy sabemos que es debido a la refracción atmosférica, mas sorprende su inquietud intelectual y sus dotes de observación. Es la curiosidad que siente el hombre de ciencia moderno por conocer la causa de los fenómenos que presencia. Colón se valía de la observación y la experiencia personal, que contrastaba con las teorías de los sabios, como modo de conocimiento.

En cualquier caso, esta observación sobre el diámetro del círculo recorrido por la estrella es importante para saber que corrección había de aplicar a la altura medida de la Polar, en función de la posición de las guardas, para obtener la latitud correcta.

El movimiento de la Polar va desde la posición más baja de 5°, con las guardas en el brazo derecho. Desde allí, la estrella va ascendiendo mientras recorre un círculo en sentido contrario a las agujas de un reloj y alcanza su mayor altura de 10° cuando las guardas están en el brazo izquierdo.

La anterior explicación se refiere al llamado *Hombre del Polo*, que era una figura imaginaria que situaban de pie en el firmamento y de espaldas al observador (para Colón). La polar ocupaba su ombligo, la cabeza en el zénit, el brazo derecho hacia el este y el izquierdo hacia el oeste. La figura y las posiciones intermedias entre un brazo y la cabeza o los pies, delimitaban ocho ángulos de 45 grados. La figura servía para conocer las horas nocturnas transcurridas, a modo de reloj nocturno, pues a cada 45 grados de movimiento de las guardas de la Polar (Kochab, de la Osa Menor) le correspondían tres horas de tiempo. Cuando aparecieron los almanaques, éstos indicaban diariamente la posición de las guardas a medianoche.

Un tema muy interesante y que también está relacionado con la estrella del Norte, es el descubrimiento de la variación de la declinación magnética. Hasta el 13 de septiembre de 1492, la declinación magnética era considerada de valor constante por los navegantes, acostumbrados a navegar por aguas europeas. Analicemos lo que aconteció en esa fecha, según figura en el Diario de la Primera Navegación, que dice:

*«En este día, al comienzo de la noche, las agujas noruesteaban, y a la mañana noruesteaban algún tanto»*

Las Casas se extiende más en el relato :

*«En este día, al principio de la noche, las agujas noruesteaban; que no estaba la flor de lis que señala el Norte derecha hacia él, sino que se acostaba a la mano izquierda del Norte, y a la mañana nordestaban, que es decir que se acostaba la flor de lis a la mano derecha del Norte , hacia donde sale el sol.»*

El lunes 17, hay otra anotación en este sentido en el Diario:

*«...tomaron los pilotos el norte marcándolo, y hallaron que las agujas noruesteaban una gran cuarta y temían los marineros, y estaban apenados y no decían de qué. Conociólo el Almirante, mandó que tornasen a marcar el Norte en amaneciendo, y hallaron que estaban buenas las agujas...»*

Colón dio una explicación para tranquilizar a los marineros:

*«La causa fue porque la estrella parece que hace movimiento y no las agujas.»*

Era importante que los marineros no perdieran su fe en la aguja magnética, que era el principal instrumento a bordo durante las navegaciones oceánicas. Hoy lo explicaríamos diciendo que el día 13, la Polar podía estar 3,7° al nordeste de lo indicado por la aguja de marear y a la mañana siguiente se hallaba a 3,9° al noroeste de lo marcado por la aguja. Pasaban pues por el meridiano magnético cero o línea agónica, en el cual la aguja y la posición de la estrella coinciden exactamente.

Este hecho, que poco dice a un lector profano en la materia, denota la profesionalidad y el espíritu observador de Colón, pues de no ser por su insistencia en marcar repetidas veces durante la noche la estrella Polar, esta desviación hubiera pasado inadvertida. La precaución del Almirante provenía de que las agujas de marear de entonces no tenían la fiabilidad de las actuales ni mantenían su magnetismo. Requerían la atención constante del piloto y que éste periódicamente volviera a cebarlas con una piedra de magnetita natural para poder llevar el rumbo determinado en la derrota.

La observación tuvo una importancia trascendental y Hernando Colón se sintió orgulloso de esta observación científica de su padre y anotó:

*«esta variación hasta entonces nadie había conocido y así tuvo justa causa maravillarse de esto...»*

Hasta aquel momento, se conocía la existencia de la declinación magnética oriental y se sabía que en el Mediterráneo la indicación de la aguja se separaba del norte 16 grados hacia el este. Se pensaba que ese valor era constante para cualquier lugar. Colón descubrió que variaba de un lugar a otro y sabría sacarle aplicación práctica.

Durante el segundo retorno a España, cuando ya todos los pilotos se hallaban perdidos en medio del Océano, el Almirante sorprendió con una afirmación que recoge Hernando, con fecha de 20 de mayo de 1496:

*«Esta mañana noroestaban las agujas flamencas, como suelen una cuarta y las genovesas, que solían conformarse con ellas no norestaban sino poco y en adelante habían de noroestar yendo al este, que es señal que nos hallamos 100 leguas o poco más al occidente de las islas de las Azores, porque cuando estábamos a ciento, entonces estaba el mar en poca hierba de ramillos esparcidos y las agujas flamencas, noroestaban una cuarta y las genovesas hacían el Norte...»*

Como aclaración, hay que decir que llamaban compases flamencos a los compensados, es decir aquellos que tenían *trocados los aceros* o girados los imanes respecto al Norte o flor de lis. Si estaban girados una cuarta, quería decir que estaban desviados 11° como valor de la compensación. Al encontrarse en el meridiano magnético cero, cuando la aguja coincidía con la Polar para una aguja sin compensar, los compases flamencos quedaban desviados, es decir, noroestaban una cuarta (11°).

En este segundo viaje de vuelta, recalaron el 8 de junio a 35 millas al norte de cabo San Vicente, lo cual constituye un ejemplo de buena precisión en la estima después del largo viaje.

La mayor utilidad de la identificación de la línea agónica surgió cuando los monarcas españoles recurrieron a la autoridad del Papa en petición de que les asignara derechos sobre las tierras recién descubiertas. En aquellas fechas, la autoridad del Pontífice abarcaba muchos aspectos de la vida de los europeos además del religioso. En ocasiones anteriores ya se había recurrido a su arbitrio para solventar conflictos geográficos, pues se le reconocía la facultad de asignar tierras a la soberanía de un reino, a condición de que estas no pertenecieran ya a ningún príncipe cristiano.

De las gestiones diplomáticas llevadas a cabo ante la Santa Sede, nacieron las tres bulas Inter Coétera de los días 3 y 4 de mayo de 1493. Fueron complementadas por la bula Dudum Siquidem otorgada en septiembre. En ellas se adjudicaron a Castilla las islas y nuevas tierras descubiertas o por descubrir que se encontrasen 100 leguas más al oeste de las Azores. Precisamente esta delimitación geográfica había sido inspirada por Colón y daba una perfecta definición física en las agujas de marear de quienes navegasen por tales parajes. Era una brillante solución para el problema del conocimiento de la longitud de la línea de demarcación en el medio del Océano con suficiente precisión.

Entremos ahora analizar el asunto de los errores en las latitudes, tema que ha suscitado mucha polémica.

Estando el 30 de octubre de 1492 en puerto de Mares, hoy conocido como puerto Gibara, en la costa septentrional de Cuba, el Almirante tomó la altura de la Polar con su cuadrante y en el diario anotó que se hallaba en los 42° N. Volvió a repetir la lectura el 2 de noviembre, con igual resultado. El dato real es de 21° 6'N.

Unos días después, el 13 de diciembre de 1492, hallándose en el puerto de la Concepción, en la costa septentrional de La Española anotó en el Diario:

*«Dice también que halló por el cuadrante que estaba de la línea equinoccial 34 grados»*

Vuelve a no concertar el dato, esta vez comparado con el anterior del 2 de noviembre. Es imposible esa diferencia de latitud, que debería mantener-

se constante, como sabe cualquier marino, para alguien que navegue con rumbo este, como entonces lo hacía el Almirante. Es algo tan evidente, que anotar lo contrario suena a engaño a los ojos de un marino.

En la carta- relación del segundo viaje, con fecha de 26 de septiembre de 1494, dice que la costa Norte de La Española se encuentra a 25 grados de la línea equinoccial (la cifra real es de  $19^{\circ} 18' N$ ) y la costa meridional en los  $18^{\circ}$  que es muy aproximado del dato real de  $17,6^{\circ} N$ . Esta última es muy correcta pues supone un error menor del medio grado, que estimamos como precisión del instrumento.

Durante el cuarto viaje, en la bahía de Santa Ana, da una latitud de  $18^{\circ} N$  lo que es sorprendentemente exacta pues la coordenada real es de  $18^{\circ} 27' N$ .

Muchos autores han criticado la falta de precisión en las latitudes correspondientes al primer viaje, pues no es admisible un error de 22 grados, en el caso de Puerto Gibara. Algunos han llegado a afirmar que durante el primer viaje, el Almirante aún no sabía manejar el cuadrante y el astrolabio y que su uso lo aprendería en viajes posteriores.

Para mí, la respuesta es que Colón debió cambiar el dato como precaución por si el diario caía en manos de los portugueses. Recordemos el incidente en Santa María de Azores, durante el primer retorno, cuando una parte de la tripulación de *La Niña* fue apresada por el capitán de la isla, quien pensaba que los castellanos venían de Guinea, y que sólo después de ver el aspecto de los indios, bien distinto de los negros africanos que estaba acostumbrado a ver, y los documentos expedidos por los Reyes, fueron puestos en libertad. Algo semejante ocurrió cuando se vieron obligados a entrar en Lisboa, después de que un fuerte temporal destrozara las velas de la carabela *Pinta*.

Las latitudes eran datos esenciales para poder reproducir la derrota a las islas del Nuevo Mundo y no debían caer en manos enemigas. Colón tuvo que emplear todas sus habilidades diplomáticas con el monarca portugués para no tener que comunicarlas durante la entrevista que tuvo con el y conseguir que desde allí autorizase poder continuar el viaje a Palos.

El cálculo de la latitud por observación de la Polar con un cuadrante es muy sencillo, pues se reduce a tomar el ángulo que lo separa del horizonte enrasando la estrella a través de las dos pínulas perforadas por dos pequeños agujeros. La lectura es directa sobre el sector graduado en grados que está

en la parte inferior y está definida por el hilo de la plomada. Solo cabe el error por movimiento, que se anula si la observación es sobre tierra, y el debido a la posición de la Polar con respecto al polo, asunto del que hay constancia de que era bien conocido por el Almirante. El error de lectura puede estimarse en medio grado y el debido a la posición de la estrella en cuatro grados para la época. De esto se deduce que es imposible una diferencia semejante.

Además, de haber sido ciertos dichos errores, Colón no hubiera podido llegar en el segundo viaje hasta el fuerte de la Navidad, donde había dejado a cuarenta de sus hombres después del hundimiento de la *Santa María*. Sin embargo, si observamos la derrota del segundo viaje, el navegante buscó situar a sus barcos en el centro del flujo de los vientos alisios, allí donde la intensidad es máxima, lo que le permitió hacer una travesía rapidísima. Apareció frente a la isla Dominica, que ocupa la posición central en las Antillas de Barlovento. Desde allí tomó rumbo norte hasta alcanzar la latitud que había tomado de la Española, para dirigirse hacia el oeste a lo largo de Puerto Rico y alcanzar su destino. De no haber existido cierta precisión en el dato de la latitud, nunca hubiera encontrado el fuerte de la *Navidad*.

El viaje de Antonio de Torres con víveres para la colonia de La Isabela, en noviembre del 1494, que era el primero que este capitán efectuaba al Caribe, se llevó a cabo con los datos y la derrota proporcionados por el Almirante, pues de otra forma hubiera sido imposible.

A la salida del tercer viaje al Nuevo Mundo, mientras el se dirigía a las islas de cabo Verde, despachó a la mitad de la flotilla directamente a La Española. También en esta ocasión tuvo que proporcionar los datos para la derrota directa así como las coordenadas geográficas de la Española.

Además hay un hecho definitivo y que figura en la carta de Cristóbal Colón a Luis de Santángel, el Escribano de Ración y su amigo, comenzada a escribir en la mar el 15 de febrero de 1493, para notificarle el Descubrimiento. Cuando habla de las islas dice:

*«...gente de muy lindo acatamiento ni son negros como en guinea, salvo con sus cabellos corren dios y no se crian a donde ay speto demasiado de los rayos solares es verdad que el sol tiene allí grand fuerça puesto que es dystante de la linea equinoccial veynte e seys grados... en estas islas adonde ay montañas grandes...»*

Es decir, que mientras en el diario anotó 42 grados, en la carta a Santángel, de fechas muy próximas, escribió 26 grados. Incluso este último dato entra en el campo de las sospechas de manipulación interesada pues, si los 27,5° de latitud norte corresponden al paralelo de las costas meridionales de las islas Canarias, las nuevas tierras descubiertas quedaban dentro de los límites asignados a Castilla, según lo acordado en Alcaçovas y evitaba posibles reclamaciones de los portugueses.

Esta precaución elemental tuvo ocasión de aprenderla en los viajes que con ellos hizo. Probablemente a él tampoco le permitieron conocer la latitud en que se hallaba el fuerte de la Mina, durante el viaje que realizó a Guinea. Colón anotaría 26° de latitud porque no podía anotar menos sin que los Reyes Católicos, sus patrocinadores, incumpliesen lo pactado con el vecino reino.

La cartografía debió aprenderla en Portugal al igual que su hermano Bartolomé. Sabemos que en Lisboa, en Porto Santo y luego durante su estancia en España, dibujaba cartas de marear que vendía para su sustento. Aunque no nos ha llegado ninguna carta dibujada por el Almirante, salvo el croquis de La Española, hay reseñas documentadas a varias.

En la carta-relación del segundo viaje, fechada en La Isabela el 20 de enero de 1494, informa sobre el envío de un segundo mapa y describe éste diciendo que van dibujadas las tierras de España y África y enfrente de ellas las islas descubiertas en los dos viajes. Piensa ir ampliando la carta con las nuevas tierras e islas que se vayan descubriendo. Es decir, está declarando a los Reyes su intención de ir completando una carta mapamundi que recogerá todas las tierras que descubra.

*«Todas estas islas que agora se an fallado, enbío con pintura de las otras del año pasado y todo en una carta que yo compuse, bien con harto trabajo por las grandes mis ocupaciones del asiento que acá se faze de la villa. ...*

*Verá Vuestras Altezas la tierra de España y Africa y, en frente dellas todas las yslas halladas y descubiertas este viaje y el otro. Las rraias que ban en largo amuestran la estancia de oriente a occidente; las otras questán de través amuestran la estancia de setentrion en austro. Los espacios de cada rraia significan un grado, que e contado cincuenta y seis millas y dos tercios, que responden destas nuestras leguas de mar, catorze leguas e un sexto. Y ansí pueden contar de occidente a oriente*

*como de setentrión en ahustro el dicho número de leguas... Y espero en Nuestro Señor que cada año mucho abremos de acreçentar en la pintura porque (se ) descubrirá continuamente»*

Los *Pleitos Colombinos* nos proporcionan varias noticias sobre las cartas que Cristóbal Colón dibujaba, así como otra noticia sobre el mapamundi que, poco a poco iba completando, cual inmenso rompecabezas.

Dos marineros que llevó en el tercer viaje testificaron, que el Almirante llevaba «*cartas para navegar las dichas tierras e cuadrantes e tablillas e esphera e otras cosas*»

Rafael Castaño manifestó que:

*«...Dicho Almirante don Cristóbal Colón hacía las cartas y examinaba las derrotas con Juan de la Cosa»...*

Pedro de Arroyal afirmó:

*«este testigo vio como el dicho Almirante mostrando a Juan de la Cosa las cartas de marear que hacía y Juan de la Cosa las dibujaba.... y que siendo este testigo camarero del dicho Almirante don Cristóbal riñó con el porque había dejado al dicho Juan de la Cosa una Carta de Marear, que era la principal que el Almirante llamaba Mapamundi...»*

Diego de Alvarado se expresa de igual manera:

*“oyó decir que el dicho Almirante había reñido con un marinero que se dice Pedro de Salcedo porque le había mostrado ciertas Cartas de Marear a Juan de la Cosa y el propio Pedro Salcedo confiesa su culpabilidad que dio un mapamundi y una esfera que el Almirante tenía y otras Cartas de Marear a un Juan Vizcaíno” (Juan de la Cosa).*

También se encuentra otra referencia a un mapamundi de Cristóbal Colón en la carta de Ángel Trevisán a Doménico Maripetro de 21 de agosto a diciembre de 1501, donde se elogia la alta calidad de su trabajo cartográfico.

Cuando el Almirante llegó a las nuevas tierras, se encontró ante sí con la notable dificultad de tener que navegar sin cartas, situación muy comprometida para cualquier marino. Esto implicaba en primer lugar que no podía

correr riesgos que condujesen al naufragio de alguno de sus barcos. Las navegaciones las hacía diurnas y por las noches fondeaban o se mantenían a la corda. Pero también suponía que debía ir levantando sus propias cartas conforme avanzaba. Era necesario, puesto que necesitaría en algún momento del futuro volver a pasar por el mismo lugar y entonces podría hacerlo con más seguridad y rapidez.

Mientras la carabela navegaba, él permanecía en cubierta tomando nota de la orientación que tomaba la costa con relación a la aguja de marear y determinaba la longitud de cada tramo de esta por la distancia que iba recorriendo su propio buque. Así quedaba constancia de la forma y la medida en millas de la costa. Esto obligaba a una constante atención de los serviolas que desde la cofa o la cruz de la vela avisaban de la proximidad de bajos y arrecifes que identificaban por el cambio de la tonalidad del agua.

Los escandallos se iban lanzando por la proa casi de continuo cuando se hallaban en profundidades escasas y los marineros que los manejaban gritaban la medida al fondo en brazas. En los pasajes difíciles o en las ensenadas estrechas, una barca precedía a las carabelas sondando y avisando de lo que iba encontrando.

Al terminar cada jornada de exploración, Colón se retiraría a su cámara para dibujar un pequeño croquis con el trazado del tramo de costa recorrido, en el que anotaría la escala empleada, salvo que emplease siempre la misma en todos ellos. Un ejemplo en esta línea es el conocido croquis de la costa noroccidental de La Española, seguramente levantado tras anotaciones propias de varios días de navegación, con la dirección que tomaba la costa y las distancias medidas con la estima de lo recorrido por la carabela, según explicaba más arriba. Con la suma de varios croquis parciales compondría el perfil de la isla o de las tierras en cuestión, que posteriormente pasaría a la carta mapamundi, en la correspondiente escala.

A continuación, tomaría su diario y escribiría en él los datos de los vientos, la fuerza de la corriente, la descripción de los principales accidentes geográficos, las montañas visibles para los reconocimientos del lugar, la dimensión de las ensenadas y fondaderos, así como las profundidades halladas en estos y en los pasajes estrechos, junto a otros que considerara relevantes. El diario del primer viaje es buena prueba de ello y en los restantes actuaría de igual forma anotando todo cuanto pudiera serle útil para un uso posterior.

Esta manera sistemática de conducirse implica un notable esfuerzo personal. El Almirante se hallaba siempre en cubierta cuando navegaban y luego dibujaba, calculaba y escribía mientras los demás dormían. De ahí su cansancio, debido al poco descanso y su aparente mala salud cuando navegaba. Llegaba hasta el agotamiento en su diligencia por hacer con toda la perfección posible su cometido y sus ojos se resentían por el reflejo de los rayos solares sobre la superficie de la mar.

Pero esa experiencia, con tanto esfuerzo alcanzada y que abarcaba todos los aspectos del arte de la navegación, le valió el reconocimiento de sus contemporáneos.

Así, cuando el célebre cosmógrafo Jaime Ferrer de Blanes fue llamado para determinar la línea límite fijada por el Tratado de Tordesillas, contestó que para ello era menester ser cosmógrafo, aritmético y marinero y propuso se convocase a Cristóbal Colón, manifestando:

*«... si en esta mi determinación y parecer será visto algún error, siempre me referiré a la corrección de los que mas saben y comprenden, especialmente del Almirante de las Indias, el cual, en el tiempo presente, en esta materia sabe más que otros, porque es gran teórico y admirablemente práctico como sus memorables obras manifiestan.»*

Bartolomé de Las Casas, en su *Historia de las Indias* escribió:

*«y así creemos que Cristóbal Colón en el arte de navegar excedió sin alguna duda a todos cuantos en su tiempo en el mundo había»*

En los tiempos actuales, Samuel Eliot Morison, que tal vez sea quien mejor ha analizado los conocimientos de Colón desde su doble condición de marino profesional, como Almirante de la Marina de los Estados Unidos y por haber navegado en barcos de vela siguiendo las rutas de aquel, afirma con rotundidad:

*«Hay que convenir que Colón era un gran navegante. Dirigió su flota en la mar no como un novato a quien guía una gran idea, sino como a un capitán experimentado en el arte de navegar»*

Según el marino francés Jean Charcot:

*«Poseía el sentido marino, ese don del cielo, imponderado e intransferible, de saber como dirigir y planear la ruta del navío en medio de la mar»*

Sin embargo, Colón era modestamente consciente de sus propias limitaciones y en una carta a los Reyes, antes de su último viaje, se expresó prediciendo que:

*«Con la perfizion de los ystrumentos y el aparejar de las naos habrán mayor conocimiento de las cosas y de las tierras y de los vientos y de las épocas mas convenybles para sus usos»*

Así fue. La derrota al de ida de Canarias al Caribe, que luego repetiría en el cuarto viaje resultó ser la óptima, al igual que el retorno por el paralelo de las Azores, y como tales quedaron establecidas como obligatorias durante los siglos siguientes por la Casa de Contratación para las flotas de los galeones, como postrer legado del gran navegante para los que navegaran por las rutas que él había abierto.