

LOS INSTRUMENTOS NÁUTICOS DE LA ARMADA DE LAS ESPECIERÍAS

En estos años, de 2019 a 2022, en que se conmemora los 500 años de la expedición de Fernando de Magallanes, hacia las Islas Malucas o de “las Especias”, navegando dirección Oeste, financiada por Carlos I, culminada por Juan Sebastián Elcano, siendo el primero en dar la vuelta al mundo, no está de más que tengamos en cuenta que uno de los primeros problemas que tuvieron que resolver fue el situarse en alta mar, una vez perdida de vista la costa. Para ello tuvieron que recurrir a la “*navegación astronómica*”, así como adaptar y adaptarse a nuevos instrumentos, que les permitan obtener la posición de un barco y señalarla sobre una carta náutica, mediante las coordenadas geográfica, la latitud (arco de meridiano entre el ecuador y el observador) y la longitud (arco de ecuador entre el meridiano de referencia y el del observador).

Se entiende por “*navegación astronómica*” o “*navegación de altura*” la que para determinar la posición del buque recurre a la observación de los astros. El método más sencillo para situarse astronómicamente es el de tomar la altura, sobre el horizonte, del Sol en el momento de su paso por el meridiano del lugar, la latitud se obtiene resolviendo la siguiente suma algebraica:

$$l = (90 - a) + (+- d)$$

La latitud es igual a la distancia polar más la declinación con su signo, positivo si es norte o negativo si es sur. La otra coordenada terrestre, la longitud, solo se podía obtener por estima, o sea, teniendo en cuenta los rumbos y distancias navegadas.

Antonio Pigaffeta, (Vicenza, Italia, 1480-1534) acompañando a Fernando de Magallanes se trasladó a España y tomó parte en la expedición que culminaría con la primera vuelta al mundo, embarcó como supernumerario en la nao “TRINIDAD”, capitaneada por Magallanes. Fue uno de los 18 tripulantes que regresaron a Sevilla, en la nao “VICTORIA”, al mando entonces de Juan Sebastián Elcano. En 1524 escribió la crónica de la circunnavegación “**PRIMER VIAJE ALREDEDOR DEL MUNDO**”, en el que hace un inventario de los instrumentos náuticos con que pertrecharon la flota y que iremos describiendo, cómo son y cómo se utilizan. Para mejor comprensión los ilustraremos utilizando sellos emitidos por las oficinas de correos de distintos países, sellos que forman parte de mi colección temática “LAS AYUDAS A LA NAVEGACIÓN EN LA FILATÉLIA”, cuyo guion está basado en la normativa de la Organización Marítima Internacional (IMO) del mismo título.

En negrilla la relación que hace Pigaffeta:

23 CARTAS DE MAREAR POR NUÑO GARCÍA TORENO. - Hay quien afirma que García Toreno o Torreño, nació en Sevilla (s. XV¿? -1526) Colaborador de Americo Vespuccio, fue un hábil iluminador de pergaminos. Nombrado maestro de hacer cartas en la casa de la Contratación de Sevilla elaboró 25 cartas para la armada de las Especierías, 13 por orden de Faleiro y 12 por encargo de Magallanes y un plano esférico para Carlos I. Con la información traída por Juan Sebastián Elcano, el 6 de Septiembre de 1522, al culminar la primera vuelta al mundo, al mando de la nao “VICTORIA” , incluye las Islas Malucas, o El Maluco, situadas al Este del antemeridiano de demarcación del Tratado de Tordesillas, que establecía un meridiano a 370 leguas al Oeste de Cabo Verde que dividía el planeta en dos casquetes esféricos, la mitad Oeste para el Reino de España y la mitad hacia el Este de ese meridiano para Portugal. Dicho tratado lo acuerdan los Reyes Católicos, por España y Juan II por Portugal el 7 de junio de 1494. Lo refrenda, la Santa Sede siendo papa Julio II.

6 PARES DE COMPASES. – Estos compases son de doble punta, con los cuales se toman distancias en las escalas correspondientes y llevados sobre el trazado de la derrota, se traslada, por “*estima*”, una nueva situación del buque.

La “*navegación por estima*” es la que se efectúa teniendo en cuenta los rumbos y distancias navegadas en un espacio de tiempo. El rumbo se conoce por la aguja magnética y el tiempo por el “*reloj de arena*”, pero la velocidad era estimada, pues todavía no existían las “*correderas*”.

21 CUADRANTES DE MADERA. - Consiste en un cuarto de círculo graduado de 0 a 90 grados.

Para medir la altura de un astro, se le visualiza éste a través de las pínulas, haciendo el hilo con la plomada de índice sobre la graduación.

6 ASTROLABIOS DE METAL Y 1 DE MADERA. – Es un instrumento de medición cuyo uso más conocido es el de poder calcular la altura de un astro sobre el horizonte.

Su origen parece estar en el “**astrolabio esférico**” o “**esfera armilar**”, que es un instrumento astronómico que aparece ya en el siglo III a.C. aunque se asocia más con Ptolomeo que lo perfeccionó en el s. II. La “*esfera armilar*” representa el modelo geocéntrico del cosmos. Consiste en una esfera construida con un conjunto de armillas (anillos o argollas), en el centro hay una pequeña bola que representa la Tierra, rodeado de distintos anillos graduados. El más extremo representa el horizonte del lugar, en él están marcados los cuatro puntos cardinales. Otro círculo, perpendicular al anterior y también graduado, representa el círculo meridiano. Un tercer círculo representa el ecuador celeste y un último círculo representa la eclíptica o banda zodiacal, que muestra el recorrido del Sol y tiene una inclinación con respecto al anterior de 23°-28’. Los

círculos polares y los trópicos también están representados. Las armillas se articulan entre sí, lo que simulan el movimiento aparente, anual y diario del firmamento.

Para Portugal este instrumento es de gran simbolismo, pues en su bandera, la esfera amarilla que envuelve al escudo, esquematiza este instrumento astronómico que nos remite a los descubrimientos del s. XV.

En el S. XI los astrónomos árabes, persas y europeos, ya usaban el “**astrolabio planisferio**”, que resolvía el mismo problema con la ventaja de su más fácil manejo, aunque limitados a una determinada latitud.

El “**astrolabio náutico**” fue uno de los instrumentos más usados en la época de los descubrimientos. Consiste en un disco de cobre, en una de sus caras lleva trazados dos diámetros perpendiculares que dividen el disco en cuatro partes iguales, los cuadrantes superiores están graduados de 0 a 90 grados, partiendo del diámetro horizontal. Una alidada, con sendas pínulas en sus extremos, pueden girar sobre un pivote que atraviesa el centro del disco. Para medir la altura del Sol se suspende el astrolabio por la anilla que lleva en su parte superior y se enfilan las pínulas de forma que un rayo pase por sus agujeros, momento en que se efectúa la lectura en el cuadrante graduado. Las estrellas se pueden visualizar directamente. La latitud se solía obtener al estar el Sol en el meridiano, o sea al medio día verdadero. Como la distancia zenital es el complemento de la altura, había astrolabios que la graduación daba directamente la distancia zenital, por lo que la fórmula quedaba reducida a:

$$l = z + d$$

Puede afirmarse que fue en la Península Ibérica donde se perfeccionó este instrumento. El portugués **DIEGO RIBEIRO** decoró su famoso mapamundi con el diseño del “*astrolabio náutico*” entre 1525 y 1529. Y el astrónomo árabe **AL-ZARQALI**, (Toledo 1029, Córdoba ¿? en 1087) inventó la “**azofea**”, un astrolabio universal válido para cualquier latitud, entre 1061 y 1080. También se le debe a él unas tablas astronómicas conocidas como “**tablas Toledanas**”.

35 AGUJAS DE MAREAR. – Es un instrumento de orientación en la mar, por el que puede seguir un buque el rumbo preciso para ir de un punto a otro. De origen asiático, e introducido por los árabes en el litoral mediterráneo su uso fue ya muy común en el S. XI.

Su principio se basa en la fuerza direccional de una barrita cebada en una piedra de magnetita, en libertad de girar sobre la punta del “*estilo*” se orienta hacia el **NORTE MAGNETICO**.

El otro componente fundamental de la aguja náutica es la **“ROSA DE LOS VIENTOS”**, que consiste en un círculo representativo del horizonte, dividido en ángulos iguales, por radios denominados **VIENTOS** o **RUMBOS**.

Ya en el S. XIV la combinación imán-rosa había mejorado ostensiblemente. Se utilizaban varios imanes sujetos por debajo de la rosa, que se apoya en el estilo, lográndose así las condiciones de **“sensibilidad”**, cualidad por la que acusa la aguja las más pequeñas variaciones en el rumbo del buque, y gracias a la **“estabilidad”** se mueve lo menos posible con los movimientos en la mar. Esto último se conseguía suspendiendo el conjunto imanes-rosa por encima de su centro de gravedad.

El conjunto se coloca dentro del **“mortero”**, en el que se marca la **“línea de fe”** que señala la dirección de la proa. Mediante unos aros de suspensión, tipo **“cardan”** se instala en una caja de madera y ésta sobre la **“línea de crujía”** (eje central proa-popa) y en estas condiciones pasa su uso a las navegaciones transoceánicas.

Cuando se definió la aguja náutica resaltamos que se orienta hacia el norte magnético, que forma un ángulo con el norte verdadero, que es la **“DECLINACIÓN MAGNETICA”** de lo cual ya se percató Cristóbal Colón, que, en el diario de su primer viaje, correspondiente a la singladura del 13 de septiembre de 1492, dejó escrito: *“En este día, al comienzo de la noche, las agujas noruesteaban y a la mañana nordesteaban algún tanto”*. Habían cruzado el meridiano magnético 0° y confirmado que la variación no se debía a un defecto de construcción de éstas.

4 CAJAS GRANDES PARA CUATRO AGUJAS. – Pienso que se explican por sí misma.

18 RELOJES DE ARENA. - Conocidas en el ámbito marino como **“AMPOLLETAS”**, era el antiguo instrumento que usaban los navegantes para medir el tiempo. Consistían en dos bulbos o ampollas de cristal interconectados, uno lleno de arena que, al ponerse encima, por efecto de la gravedad, fluía lentamente y de manera constante hacia el bulbo de abajo. Una vez pasada toda la arena se podía girar para medir otro periodo de tiempo que, lo normal, era de 30 minutos, por lo que cada cuatro **“AMPOLLETAS”**, (intervalo de tiempo que tarda en pasar la arena de dos medias horas, ósea una hora) equivalían a 4 horas, lo que conllevaba el cambio de guardia. Los encargados de voltearlas solían ser los timoneles o algún paje que, a veces, movidos por la picaresca, para acortar la guardia la volteaban antes de pasar toda la arena, lo que se decía **“ROBAR LA AMPOLLETA”**.

Los cambios de guardias tenían tal importancia que se solía recitar una oración, en tono de salmodia, especialmente en las madrugadas:



Bendita sea la luz
Y la Santa Vera Cruz
El Señor de la Verdad
Y la Santa Trinidad;
Bendita sea el alba
Y el Señor que nos la manda,
Bendito sea el día y el Señor que nos lo envía.
Bendita sea la hora
en que Dios nació
Santa María que lo parió.
San Juan que lo bautizó.
La guardia está tomada,
La ampolleta muela¹,
Buen viaje haremos,
si Dios quiere.

¹ “moler la ampolleta” : pasar la arena de uno a otro vaso.

SONDARES A O ESCANDALLO.- Para terminar me permito añadir este instrumento que, aunque Pigaffeta no lo incluye en su inventario, existía a bordo según testimonios extraídos del derrotero de **FRANCISCO ALBO**, que en las singladuras entre el 16 de marzo y 21 de diciembre de 1521, escribe “...costeando la Isla de Bornei hasta la misma ciudad de (Brunéi) y habréis de saber que es menester ir por cerca de tierra, porque por fuera hay muchos bajíos y es menester andar con la sonda en la mano porque es muy ruin la costa”. Aparte de esta anotación hay otras, en las que incluye la “sonda” (profundidad) cada vez que se aproxima a alguna isla.



Y como prueba definitiva, en la relación de instrumentos que entrega a **DOMINGO DE OCHANDIANO** (tesorero de la CASA DE LA CONTRATACIÓN) figuran “*DOS SONDARENAS (ESCANDALLO PARA SONDAR) DE PLOMO*”.

Este instrumento consiste en una plomada troncocónica o prismática, en cuyo vértice va amarrada la “*SONDALEZA*”, o cordel que le permite llegar hasta el fondo y así medir la profundidad “*SONDA*” y la naturaleza del fondo, gracias a las muestras adheridas al sebo puesto en la cavidad de la base.

--

Texto de José María Girón.



BIBLIOGRAFÍA

Bernal, Cristóbal, “*CONICA DE LA PRIMERA VUELTA AL MUNDO*” (impreso en España 2016).

“**Enciclopedia General del mar**”, (ediciones GARRIGA 1968)

Estácio Dos Reis, Antonio, “*Medir Estrelas*” (CCT CORREIOS de Portugal 1968)

Fossi Gutiérrez, Ignacio, “*TRATADO DE NÁUTICA*” (Ediciones DOSSAT, Madrid 1953)

Hernández Izal, Santiago, “*MANUAL DEL MARINO*” (Ediciones GUSTABO GILI, S.A., Barcelona 1946)

-