

II Jornada Técnica AINE-ENM

SINOPSIS DE LA TEMÁTICA DE LA JORNADA

Por Guillermo Gefaell.

En la I Jornada Técnica AINE-ENM en 2018, se habló sobre el diseño, las técnicas constructivas y las cualidades marineras de las naves oceánicas con las que Portugal primero y España poco después, ampliaron los límites del mundo conocido hasta ese momento por Europa, encontrando España un insospechado continente primero, circunnavegando el planeta treinta años más tarde y a la postre dominando sus océanos durante casi trescientos años.

Aunque la tipología fue variada y la nomenclatura poco precisa, Carabelas redondas, Naos, Carracas y algunas Galeazas constituyeron lo esencial de aquellas primeras naves ibéricas oceánicas evolucionadas a partir de Galeras y Cocas, fusionando sus características e incorporando nuevas soluciones a los desafíos que la navegación de alta mar en el océano imponía.

Timón a crujía, popa de espejo, formas y proporciones eficientes, buena estabilidad, aparejos mixtos de velas cuadras y latinas que permitían tanto la navegación de bolina como en largos, buen calado (salvo las naves de los puertos con restricciones), mayores francobordos, proas alterosas, desarrollo de estructuras más resistentes que las de las naves mediterráneas y una buena capacidad de carga fueron las características que les permitieron recorrer con seguridad creciente los océanos, explorar tierras incógnitas y establecer nuevas rutas comerciales de transporte intercontinental.

Los galeones

Aunque también la variedad de tipologías fue grande y no hay fronteras precisas entre ellas, a Carabelas, Naos y Carracas las fue sucediendo en las travesías transoceánicas (sin que aquellas desaparecieran) básicamente el Galeón, una nave de capacidades mixtas para guerra y mercante, de mayores dimensiones, capaz de armar una artillería potente y con gran capacidad de carga. Así como se considera la Carabela un invento portugués, el Galeón en su tipología de nave de gran porte y alto poder de carga y combate se considera típicamente español. Aunque el término ya se usaba antes para una variedad de embarcaciones menores de pesca y mercantes, el galeón como se entiende ahora en nuestro imaginario popular comenzó su andadura en el siglo XVI con los construidos en 1540 y 1550 en el Cantábrico por Álvaro de Bazán el Viejo, adoptándose con el tiempo su tipología por las armadas de los países competidores marítimos de España, Inglaterra, Holanda (Urcas) y Francia, permitiendo una evolución de las batallas navales hacia un uso relevante de la artillería, adicional al del transporte de tropas y combate al abordaje practicado anteriormente. A finales del XVI era ya el buque de guerra por antonomasia, con el castillo de proa algo retrasado con respecto al de las naos y carracas, de forma que ya no se prolongaba hasta el bauprés y quedaba un espacio a proa conformado por los beques, que servía para manejo de las cebaderas y como espacio para las letrinas (los jardines) para la tripulación. El castillo se situaba inicialmente a la altura del trinquete o incluso detrás de él, aunque con el tiempo el trinquete se retrasó hasta quedar a popa del castillo. A popa una elevada toldilla de varias cubiertas albergaba los alojamientos

de los oficiales y sus letrinas, que se situaban en una galería por fuera del espejo de popa, característica típica de los galeones.

Sus proporciones dejaron de seguir el típico “as, dos, tres” de carabelas y naos, aumentando su eslora relativamente a la manga a una relación aproximadamente de cuatro a uno. Su capacidad era generalmente de menos de 500 toneles, aunque las mayores unidades, como las del Galeón de Manila, podían ser de hasta 2.000. Con hasta tres cubiertas y a veces cuatro mástiles, en general arbolaban tres y un largo bauprés, siendo mayor y trinquete de velas cuadras y el mesana de vela latina más a veces una cuadra sobre ella. Dado el perjudicial efecto vélico de las grandes superestructuras de proa y popa, así como la creciente importancia de la batalla naval artillera, éstas y el arrufo fueron disminuyendo paulatinamente hasta llegar a desaparecer en la evolución hacia las naves de guerra del XVIII. La incorporación del pinzote a principios del XVI (que perduró más de 200 años hasta que fue sustituido por la rueda), perpendicular a la caña por su extremo de proa, permitió subir la posición de gobierno a una cubierta de intemperie con lo que desde ella se podían ver las velas, un avance que evitó que el timonel tuviese que seguir en todo momento las instrucciones de un oficial en el exterior.

El gran armamento de los galeones con dos y hasta tres puentes de baterías, subía de forma importante el centro de gravedad del barco por lo que, buscando reducir pesos altos, además de disponer los cañones en calibres descendientes cuanto más alta la cubierta, la mayor parte de la obra muerta presentaba una más acusada inclinación o entrante hacia crujía que la de las naos. Esto tenía el negativo efecto de comprometer la estabilidad residual de formas por la reducción de la inercia de la flotación a ángulos de escora altos, aunque la estabilidad de los grandes galeones y navíos ya estaba comprometida por la presencia en el costado de las portas de la batería baja, que en muchos casos se sumergían a pocos grados de escora (unos 10 grados), por lo que era imperativo cerrarlas y estancarlas bien en navegación. Paradigmático fue el hundimiento del galeón sueco Vasa por este motivo, que se sumó a su excesivamente alto centro de gravedad que lo hacía escorar demasiado ya con poco viento.

Durante el siglo XVII el galeón evoluciona disminuyendo el arrufo y la altura de las superestructuras, llegando a perderlas por completo en el XVIII, se fraccionan las velas en otras más pequeñas y manejables, a costa de un mayor complejidad en la jarcia de labor, y la vela latina de la mesana se abandona para dejar paso a la cangreja. Así nacen los navíos, en los que se van añadiendo paulatinamente velas de cuchillo entre mástiles y entre trinquete y bauprés.

Las fragatas

Las primeras fragatas se desarrollaron en España durante el XVI partiendo de las galibrasas, una síntesis de galeras y zabras cantábricas de entre 20 y 60 toneles, que montaban hasta doce remos por banda. En base a ellas Don Álvaro de Bazán ideó unas embarcaciones de remo y vela para servicio de descubierta y caza en operaciones costeras acompañando a las escuadras de galeras, a las que denominó fragatas, término que ya existía en el XV aplicado a galeras pequeñas y maniobreras. El uso de la fragata se fue extendiendo, llegando a construirse en Cuba e interviniendo en el Caribe, por orden de Don Pedro Menéndez de Avilés, y a finales del

siglo España ocupó varios puertos de los Países Bajos en los que situó una flota de fragatas corsarias hispano-flamencas consistentes en pequeños y veloces barcos de 12 a 20 cañones con propulsión mixta a remo y vela. Dado que se destinaban a misiones de caza, la principal artillería de estas pequeñas fragatas eran culebrinas de tiro largo, situadas a proa y también a popa para casos de retirada ante enemigos más potentes, contando además de varias piezas de corto alcance en los costados para los combates previos al abordaje.

Inspirada en este concepto español del XVI de barco veloz, maniobrero y fuertemente armado para su tamaño, Holanda desarrolló en el XVII fragatas específicas para el combate marítimo oceánico aumentando su tamaño y armamento, buscando defender su importante flota mercante y contrarrestar entre otras precisamente a las veloces fragatas españolas dedicadas al corso.

La tipología de la fragata oceánica holandesa forzó el crecimiento en tamaño también de las fragatas hispano-flamencas y se popularizó rápidamente entre las armadas de las naciones con fuertes intereses marítimos. De menor desplazamiento que un galeón típico, unas 300 toneladas, estas fragatas tenían mayor relación eslora manga que ellos y eran de menor calado, menos alterosas, con mayor velocidad y capacidad de maniobra. Arbolaban generalmente tres mástiles con cangreja en el mesana y tenían dos cubiertas, estando solamente la inferior artillada. Nacidas en el XVII, tuvieron su auge en el XVIII y desaparecieron como clase en el último tercio del siglo XIX, tras crecer hasta casi considerarse navíos, añadirse el vapor a su propulsión y blindar sus costados, derivando así en los cruceros acorazados. Las fragatas solían montar unos 40 cañones y por debajo de ellas estaban las corbetas, que solo aparejaban dos mástiles y no montaban más de 20 cañones en una sola cubierta. A diferencia de las pequeñas fragatas originarias españolas, las corbetas ya no montaban remos.

Los Navíos

Navío fue un término genérico aplicado a multitud de tipologías de pequeños barcos durante una época muy extensa, pero fue finalmente la evolución del galeón para adaptarlos a los nuevos requerimientos del combate naval la que derivó en lo que propiamente se conoce hoy día como navíos, los grandes buques de guerra fuertemente artillados, con dos o tres puentes (cubiertas de artillería) e incluso un caso especial de cuatro, el Santísima Trinidad, casi o sin arrufo ni superestructuras y tres mástiles. El número de piezas de artillería se fue normalizando y los navíos se clasificaron por tal número, habiéndolos de dos cubiertas y 50/54, 60/64, 70/74 y 80 cañones, a los que se sumaban los denominados “reales”, de tres cubiertas y que montaban 90/100 cañones o 112 y hasta 120 con carronadas. El Santísima Trinidad llegó a montar 136 cañones y cuatro morteros.

El concepto de navío dedicado específicamente a la guerra nació ya en el XVI en Inglaterra y se desarrolló poco a poco a lo largo del XVII, creciendo en tamaño, llegando a su cumbre con el concepto de Navío de Línea en el XVIII, que eran buques de 64 o más piezas de artillería de hasta unos mil metros de alcance práctico (pero muy poco preciso) y que combatían formando una línea desde la que se cañoneaba al enemigo a distancias de dos o trescientos de metros

como máximo, aunque algunas unidades más pequeñas participasen también ocasionalmente en ese modo de combate.

Al estar concebidos específicamente para el combate intensivo a cañonazos a relativamente corta distancia, sus costados se reforzaban con forros exteriores e interiores de tablones de roble y encina, hasta alcanzar espesores de medio metro o más en las zonas de los puentes. El Trinidad se alcanzaban los 80 cm en la zona baja de la primera batería, el fuerte. Esto hacía a los navíos unos buques pesados, por lo que la velocidad no era una de sus mejores características en la que los superaban las ágiles fragatas y sus hermanas pequeñas, las corbetas.

La estabilidad de los grandes navíos de tres puentes se veía especialmente comprometida, como en el caso de los grandes galeones de guerra, por la poca altura de la batería baja sobre el nivel del mar. El Santísima Trinidad tenía solamente 1,6 m de "floreo" (francobordo al primer puente) siendo un buque de 64,5 m y 16,7 m de eslora y manga en flotación, por lo que sumergía las portas a 12º en aguas tranquilas. Adicionalmente la distribución alta de los pesos y el entrante de los costados disminuían también tanto la altura metacéntrica inicial, especialmente con el seno de la ola en la maestra, como, sobre todo, la estabilidad a grandes ángulos.

En el Santísima Trinidad, con la primera batería abierta, una ola de tres metros con seno en maestra y crestas en las perpendiculares, anulaba su curva de brazos adrizantes a un ángulo de solamente 21º, dándose un brazo máximo de unos meros 8 centímetros a unos escasísimos 11º, grados que en realidad nunca llegaría a alcanzar porque se meterían en el agua los batiportes al llegar a 8 grados de escora. Como vemos en estas condiciones era imposible navegar el barco en una mar medio formada porque el riego de zozobra era extremo.

En realidad los grandes navíos de tres puentes para lo que servían era para lo que estaban concebidos: el combate en Línea con buen tiempo, en el que dos escuadras se dedicaban a aporrearse a corta distancia hasta la victoria de una de ellas. Por ello las unidades de algo menor porte, como los navíos de dos puentes y las fragatas eran las unidades más abundantes y versátiles de las Armadas de los diferentes países. De los navíos, el tipo más exitoso y más utilizado fue el de 74 cañones y dos cubiertas, como nuestro "Montañés".

La Ingeniería Naval.

En el siglo XVII se genera ya mucha más documentación formal que en el XVI sobre el diseño y la fabricación navales, generalizándose la publicación de libros al respecto en Portugal y España y promulgándose en nuestro país cinco ordenanzas sobre construcción naval concebidas para los problemas específicos de la Carrera de Indias (1607, 1613, 1618, 1666 y 1679) y redactándose gran cantidad de informes y "pareceres" relativos a los asuntos de construcción de la Corona. A finales de siglo empiezan a introducirse en Europa más innovaciones en el diseño de los buques, incorporando el uso de planos y más detallados cálculos matemáticos, iniciándose así la profesión de la ingeniería naval. En España la adopción de tales innovaciones se retrasa un poco, hasta inicios del XVIII, siendo Gaztañeta en

1712 el primero en recopilarlas con su libro “Proporciones de las Medidas más Esenciales para la fábrica de Navíos y Fragatas de Guerra...”

Los problemas estructurales de los grandes buques básicamente atañían a dos aspectos: por una parte la carencia de esloras corridas bajo las cubiertas (se utilizaban cientos de “latas”, pequeños tabloncillos entre los baos), por lo que la resistencia al quebranto se veía mermada y por otra las uniones mecánicas entre las muy diversas piezas de la estructura. El tema de las esloras no pudo resolverse hasta que pudieron analizarse debidamente las estructuras de los buques considerándolos como vigas, lo que se llama el buque-viga, lo que excedía las posibilidades de los ingenieros y constructores de aquella época, que se centraron en resolver los problemas de las uniones, una preocupación relevante en unas estructuras que tenían cientos, sino miles de ellas.

En el XVIII la incipiente ingeniería naval camina con paso firme buscando soluciones que mejoren las características de los grandes buques y en España se suceden varias transformaciones de los sistemas constructivos dando lugar a buques muy distintos con pocos años de diferencia. Del sistema tradicional español se pasa a un sistema "a la moda francesa" y de éste al sistema "a la inglesa" que introdujo el Jefe de Escuadra de la Real Armada D. Jorge Juan y Santacilia tras un novelesco espionaje en Inglaterra, el cual a su vez dio paso al sistema francés apadrinado por D. Francisco Gautier Oliber, primer ingeniero general y director del Cuerpo de Ingenieros de la Armada, para acabar el siglo con un sistema propio español derivado de los sistemas anteriores y desarrollado por el Teniente General D. José Joaquín Romero y Fernández de Landa y por D. Julián Martín de Retamosa, Comandante General del Cuerpo, el último gran innovador español de la arquitectura naval en madera, que llevaron la construcción naval española a las más altas cotas de perfección.

El año que viene, 2020, el Colegio y la Asociación de Ingenieros Navales y Oceánicos de España y la Armada Española celebrarán conjuntamente el 250 aniversario de la fundación del Cuerpo de Ingenieros de la Armada el 10 de octubre de 1770.