

# LOS SISTEMAS DE CONSTRUCCIÓN NAVAL Y EL COMBATE DE TRAFALGAR

Mariano JUAN Y FERRAGUT



(Retirado)

*Hazte un arca de madera de ciprés; ... y la calafatearás con brea por dentro y por fuera... la harás de trescientos codos la longitud del arca, de cincuenta codos su anchura y de treinta codos su altura. (Génesis 6: 14).*

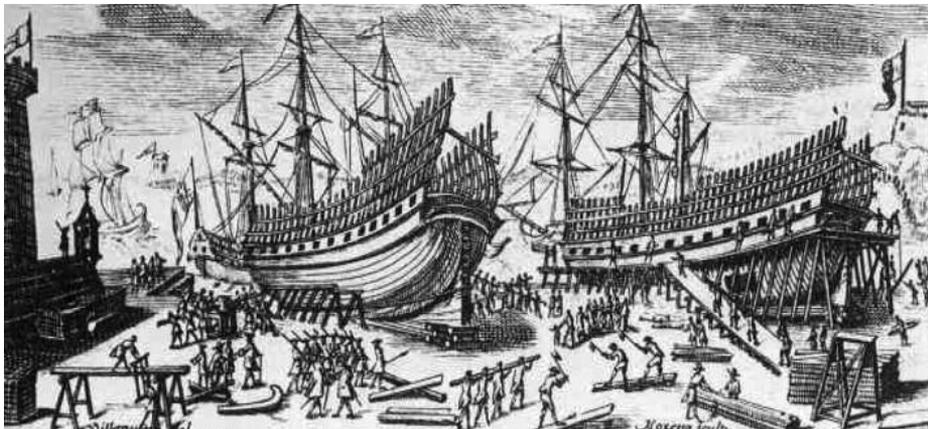
Orden de Jehová al patriarca Noé para la construcción de una embarcación para preservarlo del Diluvio Universal.

## Introducción obligada



N mayo del pasado año 2019, se celebró una reunión presidida por el AJEMA, almirante general Teodoro López Calderón, acompañado, entre otros, por el también cartagenero José de Lara Rey, decano presidente de COIN y AINE, y el director de Ingeniería y Construcciones Navales, vicealmirante Manuel Antonio Martínez Ruiz, en la que se establecieron las bases para programar una serie de actividades para conmemorar el 250 aniversario de la creación del Cuerpo de Ingenieros de la Armada.

El presente trabajo es una modesta, aunque ilusionada, aportación encuadrada en las múltiples actividades que en la citada reunión se consideraron para celebrar tal efemérides. El trabajo se ha elaborado en plena pandemia del COVID-19 y en coincidencia con la obligada suspensión del alud de fastos del V centenario de la primera circunnavegación del globo de la nao *Victoria* bajo el mando de Juan Sebastián de Elcano. A lo largo de las siguientes páginas, recorreremos la construcción naval española del Siglo de las Luces, durante el cual se armaron cerca de 600 buques: 236 navíos y otros tantos entre fragatas y corbetas.



Grabado de la construcción de un buque en Ferrol en el siglo XVIII.

A principios del XVIII, con un estado penoso de la Marina, se inició nuestra recuperación naval, que alcanzó su apogeo en 1794 con 76 navíos de línea, 51 fragatas, 9 corbetas, 10 jabeques, 30 bergantines, 6 paquebotes y 16 urcas, fabricados según las normas establecidas por los cinco sistemas de construcción del siglo XVIII.

Tales sistemas estuvieron representados por los navíos que participaron en el combate que se libró el 21 de octubre de 1805 a la vista del cabo Trafalgar, donde la escuadra de Nelson se alzó con la victoria. El triunfo inglés fue debido, básicamente, al lamentable estado en que se encontraban aquellos magníficos buques, abandonados a su suerte, sin mantenimiento, propiciado por la desidia de Godoy y bajo el mando de un inepto almirante, el francés Villeneuve. Recordar que también una epidemia sanitaria tuvo una notable influencia en aquel descalabro, ya que un par de años antes la fiebre amarilla había diez-mado Andalucía, acabando con gran parte de las dotaciones de la Armada, lo que obligó a que se reclutase a última hora, y a la fuerza, a gente sin experiencia marinera, muchos de ellos incluso delincuentes sacados de la cárcel.

Por escaparse del presente trabajo el análisis de las causas de aquella derrota, solo nos limitaremos a aportar una serie de datos de los 15 navíos españoles que participaron en la jornada de Trafalgar.

## Reflexiones previas

En el presente año bisiesto de 2020 —«año bisiesto, año siniestro»— se cumple el 250 aniversario de la creación del Cuerpo de Ingenieros de la Armada.

Fue por una Ordenanza de S. M. el rey Carlos III, cuyo preámbulo decía: «Por quanto conviniendo a mi Real servicio crear un Cuerpo de Ingenieros de Marina, agregado al Cuerpo General de Marina, a cuyo cargo se construyan, carenen, recorran, cuiden los vageles, se fabriquen los edificios y practiquen las demás operaciones correspondientes a este cuerpo facultativo y militar en mis puertos, arsenales, montes, a bordo de mis navíos y escuadras de guerra, a los que destinaré en cualquier parte de mis dominios. Y siendo también de la mayor importancia se componga de sujetos hábiles en la teoría y práctica de esta profesión, he resuelto su establecimiento...».



Retrato del marqués de la Ensenada, por Jacopo Amigoni, c. 1750. Museo del Prado.  
(Foto: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)).

El Cuerpo de Ingenieros se creó siendo ministro Julián de Arriaga, sin el conocimiento ni participación del que fuera el gran oráculo de Ensenada, el insigne Jorge Juan, debido a las malas relaciones entre ambos, propiciadas por el mal trato, poca consideración y enemistad que el de Novelda recibió del citado ministro.

Los miembros del Cuerpo de Ingenieros no solo se limitaron a sus funciones principales en los arsenales: construcción naval, carenas, almacenes de fábricas de jarcias, lonas, betunes, etc., sino que también extendieron sus actuaciones como ingenieros de montes, construcción de puertos, faros, pantanos, puentes, canalizaciones hidráulicas, canales navegables, murallas, labores cartográficas, diseño y construcción de nuevas poblaciones y ejecución de grandes edificaciones. Todo ello evidencia la versatilidad y el protagonismo de los ingenieros de la Armada.

A lo largo de este cuarto de milenio, el Cuerpo de Ingenieros ha sufrido una serie de vicisitudes, destacando que a poco más de 50 años de su creación, en 1824, se suprimió. Tal supresión estuvo motivada, básicamente, por la inicial oposición de los integrantes del Cuerpo General y del Cuerpo del Ministerio, así como de los del Cuerpo de Ingenieros del Ejército, ya que muchas de las funciones que venían ejerciendo pasaron a ser de la competen-

cia de los nuevos ingenieros. En 1848 se restableció el Cuerpo, creándose una escuela en San Fernando que empezó a funcionar en 1860, cuando se trasladó a Ferrol. Un cuarto de siglo después se clausuró.

En 1910, como consecuencia de la Ley Ferrándiz, se reinstauró el Cuerpo de Ingenieros Navales de la Armada y en 1914 se creó la Academia de Ingenieros y Maquinistas en Ferrol. La primera promoción salió en 1917, formada por trece alumnos, tres de la Armada —Juan A. Suanzes, F. de la Rocha y Nicolás Franco— y diez del Ejército, entre ellos, Áureo Fernández Ávila, que alcanzó cierta fama por ser el único ingeniero español que ha diseñado y construido, hasta ahora, un modelo de submarino, el de la serie D.

En 1943, se fundó en la Universidad Complutense de Madrid la Escuela de Ingenieros Navales. Y dentro del ámbito de la Armada, se creó la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Armas Navales, heredera del antiguo Cuerpo de Artillería de la Armada.

En 1967, se constituyó el actual Cuerpo de Ingenieros de la Armada, en el que se integraron las diferentes clases de marinos ingenieros de diversas procedencias y titulaciones. Se estructuró en tres ramos: armas navales, ingenieros navales y electricidad. En las dos últimas, se integraron los componentes del Cuerpo General y del de Máquinas que habían obtenido el título de ingeniero naval, o ingeniero electricista, telecomunicaciones, etc., pero que continuaban en los Cuerpos respectivos.

Durante un prolongado período —desde antes de la Guerra Civil hasta las últimas décadas del siglo XX—, muchos marinos ingenieros habían cursado sus estudios en centros y universidades extranjeras. Así, los navales procedían de Livorno (Italia) y de Newcastle (Reino Unido); los electricistas de Lieja (Bélgica); electrónicos/telecomunicaciones de Stanford, en pleno Silicon Valley (Estados Unidos), y aeronáuticos de París (Francia). A continuación, nos disponemos a relacionar a algunos de aquellos ingenieros titulados en el extranjero, los considerados más punteros, con la certeza de que nos dejaremos a muchos; por tanto, no están todos los que son, pero sí son todos los que están.

Comenzamos con José Antonio Suanzes, fundador y director del INI. Continuamos con José M.<sup>a</sup> Navascués, padre de la energía atómica en España, que a los 15 años ingresó en el Cuerpo de Artillería de la Armada y se especializó en el Instituto Politécnico de Zúrich y en el de Óptica de Berlín. Seguimos con Manuel Álvarez-Ossorio, Pedro Fernández Martín, Pedro Núñez Iglesias, Pascual O'Dogherty, Máximo Solano Campuzano, Remigio Díez Davó, Carlos Navarro Revuelta, Ángel Martín Caloto... y finalizamos con una *rara avis*, Antonio Núñez Rodríguez, que se formó en la Escuela de Aeronáuticos de París (rama de motores), pasado al Cuerpo de Ingenieros Aeronáuticos, donde se retiró de general de división, y por su medalla aérea ascendió a teniente general.

No nos ocupamos de los ingenieros hidrógrafos, título privativo de la Armada, para los especialistas en Hidrografía, cuya diplomatura se obtiene

después de superar un curso de dos años en el Instituto Hidrográfico de la Marina.

Y concluimos cerrando un ciclo de 250 años —iniciado cuando Carlos III dispuso que los ingenieros eran agregados al Cuerpo General de Marina—, ya que desde hace un lustro a los alféreces de navío, al igual que los tenientes de Infantería de Marina, al finalizar su formación en la Escuela Naval y recibir los correspondientes despachos, también se les entrega el título universitario de graduado en Ingeniería Mecánica por la Universidad de Vigo, actualmente un prestigioso centro universitario, en cuya creación participaron brillantes ingenieros de la Armada que a la sazón eran profesores de la ETEA.

### La construcción naval al iniciarse el Siglo de las Luces

La construcción naval era, entonces, la disciplina más compleja y de difícil resolución, pues los buques han estado siempre en la vanguardia del desarrollo científico y técnico de su tiempo. Era una ciencia empírica, basada en la práctica que dictaba la experiencia. Tales saberes se iban transmitiendo de generación en generación, o en el seno de los gremios, en los que los maestros iban formando a sus discípulos hasta que pudiesen ejercer su oficio, siempre regulado y controlado con el fin de defender los privilegios y beneficios que su conocimiento daba a quienes lo tenían.

A principios del siglo XVIII se empezaron a publicar normas apoyadas en aquellas prácticas, pero los avances de las ciencias matemáticas y físicas todavía no se aplicaban a la construcción naval.

Las marinas más potentes de entonces eran las de Inglaterra y Holanda, naciones que marcaban la pauta en la construcción naval, aunque la pionera en el estudio teórico fue Francia, con Pierre Bouguer y su obra *Traité du navire*, publicada en 1746. Bouguer fue el más importante de una serie de grandes científicos que se ocuparon de los problemas teóricos de la construcción naval, a la que aplicaban los conocimientos más avanzados de la época; pero la mayoría de ellos no había pisado la cubierta de un buque, incluso ni tan siquiera habían visto alguno. Por ello, sus obras solo tuvieron impacto sobre la comunidad científica y casi ningún efecto práctico.

Bouguer, además de Godin y La Condamine, fue el académico francés que, con Jorge Juan y Antonio de Ulloa, llevó a cabo la medición del arco del meridiano en el Perú para determinar la forma de la Tierra. Conocido como el «padre de la ingeniería naval» (fue el que introdujo el concepto del metacentro), nunca construyó ni participó en la construcción de un barco, pero trabajando solo en las montañas del Perú estableció las leyes matemáticas de la ingeniería naval. Cuando el *Traité du navire* bajó de la montaña, la ingeniería naval pasó de ser un oficio para convertirse en ciencia.

## El navío de línea

Era todo aquel buque con suficiente artillería (más de 60/64 cañones) que podía combatir en una línea de combate. Se le llamó «de línea» por la táctica de las escuadras, en la que los navíos se alineaban los unos detrás de los otros para que toda la artillería de una de las bandas pudieran disparar simultáneamente contra la flota enemiga.

El rey de la línea de combate era el navío de tres puentes, siendo el inglés John Hawkins su creador, quien teniendo como base el galeón español y su gran experiencia marinera —así como los avances de la artillería naval y las mejoras técnicas en los buques de vela— diseñó un nuevo tipo de buque de mayor eslora, menos altura de obra muerta y con una distribución interna caracterizada por una cubierta corrida de proa a popa, donde iba instalada la batería de cañones con portas al costado. En España, fue el cordobés Francisco Antonio Garrote el precursor de la evolución del galeón al navío, quien escribió el tratado *Recopilación para la nueva fábrica de baxeles españoles, donde se declaran las proposiciones y nuevo gálibo correspondiente a seis órdenes diferentes de portes, con la utilidad de servir de guerra en las armadas del océano, 1691*, calificado por Cesáreo Fernández Duro como el más completo y mejor del siglo XVII.

El navío de línea se convirtió en la columna vertebral de las flotas del siglo XVIII. La estructura de este tipo de buques se reforzó para que sus cubiertas pudieran soportar el enorme peso de la artillería instalada en baterías corridas o cubiertas, a las que se denominó con el galicismo de «puentes». Además, el reforzamiento también vino impuesto al abrirse en sus costados numerosas portas para los cañones al nivel de cada cubierta.

Tenía tres mástiles. El trinquete era el situado más a proa, y montaba la vela de trinquete, el velacho o gavia de trinquete y el juanete de proa. El palo mesana era el situado más a popa y montaba las velas siguientes: la cangreja, en cuyo pico se izaba navegando el pabellón nacional, la sobremesana y el juanete. El palo mayor, situado entre el trinquete y el mesana, era el más grande de los tres y en el que laboraban las principales velas del buque: la vela mayor, la de gavia y el juanete. Además de los mencionados, también montaban el bauprés, un palo grueso que salía de la proa para fuera con cierta inclinación al horizonte, y que siendo uno de los principales de la arboladura, sirve para marear los foques y hacer firmes los estays del palo trinquete y de sus masteleros. Por esta razón se le dio el epíteto de «llave de los palos» o «de la arboladura».

Las prioridades que se tenían presentes en el diseño del navío de línea eran:

- Que sea de buen gobierno y responda pronto al timón.
- Que aguante la vela, incluso con condiciones adversas de mar y viento.

- Que no sea tormentoso, es decir, que los balances y cabezadas no sean violentos.
- Que su batería baja sea floreada, o sea, que se pueda emplear en todo momento, independientemente de las circunstancias climatológicas.

Inglaterra, España, Francia y Holanda, las cuatro potencias navales del siglo XVIII, trataron en todo momento de copiar las mejoras que introducían sus competidores en el campo de la construcción naval, por lo que es difícil hablar de sistemas nacionales propios.

Por ello, a finales del siglo todas las potencias navales disponían de unos tipos de navíos bastante similares, siendo los de 74 cañones para arriba los que formaban la línea para combatir contra las escuadras enemigas.



Navío *San Ildefonso*.

## España ante el Siglo de las Luces

El siglo XVIII español se inicia con una nueva dinastía y un nuevo sistema político que cambió por completo la estructuras tras la promulgación de Felipe V de los Decretos de Nueva Planta. La pérdida de nuestros territorios europeos, en particular los Países Bajos —insondable pozo de dinero y cementerio de nuestros Tercios—, pareció revitalizar a España, como a cuerpo enfermo que se le amputa un miembro gangrenado. Se pudo concentrar el esfuerzo en la metrópoli y sobre el inmenso imperio ultramarino, que también experimentó un notorio progreso a lo largo de la centuria.

Los gobiernos borbónicos querían implantar una cultura preferentemente técnica y utilitaria, pero se encontraron con unas universidades inoperantes, arcaicas y con una gran miseria intelectual. Además de reticentes a la modernización de las enseñanzas, seguían aferradas a su tradición escolástica, responsable de dos siglos de atraso español, por lo que no figuraron a la vanguardia de la reforma educativa de la España ilustrada. Aquellos gobiernos se apoyaron en la Armada y en el Ejército, propiciando en sus senos nuevas

instituciones y centros de estudio en el campo de la ciencia aplicada. Así, en Barcelona se crearon el Cuerpo de Ingenieros Militares y las Academias de Matemáticas y de Artillería, y en Cádiz la de Guardiamarinas, el Colegio de Cirugía de la Armada, el Observatorio Astronómico, etc. En palabras del historiador Antonio Lafuente, «puede calificarse este proceso como militarización de la ciencia española de la Ilustración».

Ninguno de los Borbones del XVIII, excepto Carlos III, mostró inclinación por el gobierno directo, personal, al estilo de los Reyes Católicos o de los Austrias Mayores. Fue la época de los grandes ministros, entre ellos, Patiño, Campillo y Ensenada, con la particularidad de que los tres habían servido previamente en la Real Armada. Al respecto recordemos que la preocupación máxima de los Borbones de la Ilustración fue restaurar nuestro poderío naval, tanto para garantizar la defensa y la seguridad de las comunicaciones con el imperio ultramarino como para el juego de las combinaciones y alianzas internacionales.

Por último, recordar que en el Siglo de las Luces España vivió en estado de guerra, salvo la llamada «paz armada» del reinado de Fernando VI. La inmensa mayoría de las guerras fueron marítimas y, en contra de la propaganda anglosajona, no todas las perdimos, pues de haber sido así no hubiéramos podido mantener prácticamente intacto nuestro extenso imperio ultramarino. Alguna vez ganaríamos nosotros, o quizás las victorias enemigas no fueron tan contundentes como ellos han proclamado y muchos españoles han creído.

## La construcción naval en España

España tenía una gran tradición en la construcción naval, basada en la regla «as-dos-tres» (uno de manga, dos de quilla y tres de eslora). Los mejores galeones del mundo habían salido de los astilleros del Cantábrico, pero de resultas de las contiendas de la centuria anterior nuestro poderío naval había quedado arruinado, a lo que vino a sumarse la devastadora Guerra de Sucesión.

A partir de la llegada de Felipe V, primer Borbón al trono de España (1700), se hizo necesario y perentorio realizar un gran esfuerzo para potenciar nuestra Marina, en especial en el campo de la construcción naval. Al respecto, la herencia que recibió se limitaba a los astilleros del Cantábrico (Orio, Guarnizo y Pasajes) y del Mediterráneo (Barcelona, San Felú de Guíxols, Arenys, Mataró y Sitges). Por otro lado, en cuanto a la bahía gaditana, hay que señalar el Puntal y el Real Carenero del puente Zuazo, en el caño de Sancti Petri, en el que ya desde el siglo XV se llevaba a cabo el mantenimiento de las galeras del rey; sin olvidarnos del caño del Trocadero, donde se carenaban los buques mercantes de la Carrera de Indias.

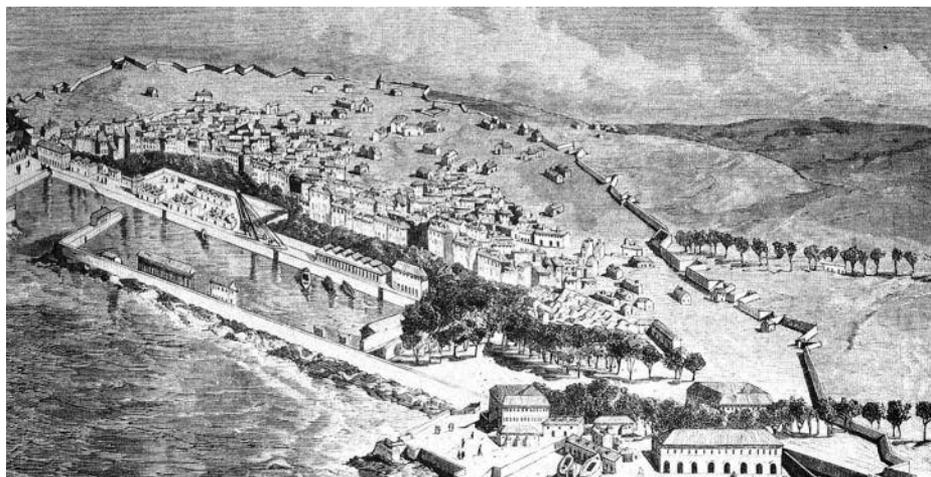
## La creación de los arsenales

Como consecuencia de la creación de los tres departamentos marítimos, se establecieron en Ferrol, Cádiz y Cartagena sendos arsenales para la construcción de los buques de la Real Armada. En su construcción los protagonistas principales fueron el marqués de la Ensenada, Jorge Juan y notables ingenieros del Ejército (Sánchez Bort, Llovet, Feringan, Vodopich, etc.) pues, como es sabido, el Cuerpo de Ingenieros de la Armada se creó después, en 1770.

El Arsenal del Departamento gaditano fue el primero que se construyó, si bien en principio se estableció en el citado carenero del puente Zuazo, trasladándose en 1724 a La Carraca. Las obras definitivas se decidieron en 1749, pero debido a las grandes cimentaciones que hubieron de realizarse por los fondos fangosos de aquel lugar, se prolongaron hasta finales de aquel siglo.

El de Ferrol se construyó inicialmente en La Graña en 1727, y ya en el reinado de Fernando VI Ensenada lo trasladó a su actual emplazamiento de El Esteiro, dando comienzo las obras proyectadas por Jorge Juan en 1750. Las principales de la dársena finalizaron en 1765. Con sus doce gradas de construcción, fue en su época el mayor de Europa y el centro industrial más importante de España.

En el Arsenal de Cartagena, las obras fueron iniciadas por Patiño en 1721, con el desvío a La Algameca de la rambla de Benipila, que desembocaba en el rincón noroccidental de la nueva dársena. El impulso definitivo lo dio Ensenada en 1749, con la intervención de Jorge Juan, que construyó los dos diques secos, los primeros en el Mediterráneo, y las bombas de vapor, o «de fuego» para achicarlos. Las obras finalizaron en 1782.



Ferrol en el siglo XVIII. ([www.galiciaartabradigital.com](http://www.galiciaartabradigital.com)).

Mientras se levantaban los astilleros de los arsenales, Guarnizo continuó con la construcción de navíos y fragatas hasta 1732, en que decayó. Entre 1745 hasta 1768, se reactivó a pleno rendimiento debido a las necesidades perentorias de la Armada.

### **Los astilleros ultramarinos**

Durante los siglos XVI y XVII, en ultramar se fabricaron muchos buques, de forma que en el último tercio del siglo XVII la quinta parte de los de las flotas de Indias fueron construidos en los astilleros de La Habana y Guayaquil, si bien el atraso técnico obligó al abandono de este último a mediados del siglo XVIII. En cuanto al de La Habana, la fortaleza, seguridad y longevidad de los navíos salidos de sus gradas fueron proverbiales; así, desde 1715 a 1759 la tercera parte de la producción española de barcos era habanera. En 1735, tal astillero se amplió tras el traslado a La Terraza, en la dársena interior, lo que permitió un incremento de las construcciones, que continuaron hasta principios del XIX.

En Filipinas se construyeron la mayoría de los buques del galeón de Manila, la línea de comunicación que unió durante 250 años la capital filipina con Acapulco, en la costa del Pacífico de Nueva España. En aquel archipiélago abundaba la madera de gran calidad que, junto con la destreza de los operarios filipinos para trabajar tanto la madera como los metales, dio unos magníficos buques. Solo en casos concretos se adquirieron en astilleros foráneos (Japón, Siam, etc.), prohibiéndose en 1679 que las naves para la línea de Acapulco se construyeran fuera de las islas Filipinas. La mayoría de los buques se hicieron en los astilleros de Cavite y en ocasiones en Bagatao, Sual, Sorsogón, etc. En los primeros años no existía legislación sobre el tamaño de los galeones, pero a partir de 1593 eran de 300 toneladas de arqueo, y desde 1702 aumentó a 500, si bien tales restricciones no se respetaron y se sobrepasaron considerablemente, como fueron los casos del *Nuestra Señora del Rosario*, de 1.700 toneladas, y del *Santísima Trinidad*, que alcanzó las 2.000.

### **El sistema de Gaztañeta, el primero de construcción en España en el siglo XVIII**

Desde principios del siglo XVIII construíamos un tipo de buques para la defensa de las comunicaciones con nuestros territorios ultramarinos, principalmente en el Caribe y el seno mexicano. Estos eran aptos para limpiar aquellas aguas de piratas y para proteger las flotas y convoyes en su recalada en las Antillas, pero no eran los adecuados para disputar el dominio del mar a nuestros potenciales enemigos. Y con esa misma política seguimos hasta mediados

de siglo, con navíos de 60 cañones, muy inferiores a los de Inglaterra, Francia y Holanda, que montaban entre 100 y 70 cañones.

El constructor más destacado durante el primer tercio del XVIII fue el teniente general de la Armada Antonio de Gaztañeta, responsable de los astilleros de Cantabria. Sus normas sobre dimensiones y diseño de navíos fueron aplicadas a los de 60 cañones construidos en Guarnizo y Pasajes en los años 1716 y 1717, que resultaron de buenas condiciones marineras. Gracias a esta experiencia, Gaztañeta publicó en 1720 su obra *Proporciones más esenciales para la fábrica de navíos y fragatas*, que aplicada por real orden sirvió de pauta hasta 1752, siendo el navío *Real Felipe* (1732), de 114 cañones y tres puentes, el de mayor porte construido.

Gaztañeta introdujo el primer sistema racional para la construcción de buques, aunque adolecieron de los defectos propios de la época al basarse en prácticas empíricas más que en principios físicos y matemáticos. Los principales problemas eran: la falta de solidez en sus ligazones; una relación eslora-manga superior a la de sus contemporáneos europeos, lo que les provocaba quebranto; una arboladura excesivamente grande para mover unos cascos tan pesados, y una artillería de menor calibre que la de sus similares extranjeros. En cuanto a sus bondades: eran capaces de resistir las galernas del Cantábrico y los huracanes de las Antillas, navegaban bien de bolina y con la batería baja floreada. Muchos de los defectos señalados fueron subsanados por los sucesores: Autrán y Boyer.

Los buques construidos por este sistema causaron la admiración de los ingleses; así el navío español *Princesa*, apresado en 1740, les sirvió para desarrollar y mejorar la construcción de nuevas unidades, diseñadas bajo la inspiración de los gálibos del *Princesa*.

La mejor descripción del sistema de Gaztañeta se puede apreciar en el *Diccionario de Arquitectura Naval*, que de 1719 a 1756 redactó y dibujó Juan José Navarro, primer marqués de la Victoria y primero que alcanzó la dignidad de capitán general de la Armada. Dicha obra es un verdadero monumento iconográfico y descriptivo, indispensable para conocer todos los aspectos de la construcción y apoyo a los navíos del siglo XVIII.

## Aparece en escena Ensenada

Con la llegada al poder del marqués de la Ensenada —ministro de Marina, Guerra, Hacienda e Indias—, la preocupación máxima fue restaurar nuestro poderío marítimo, tanto para garantizar las comunicaciones con nuestros territorios ultramarinos como para el juego de las alianzas internacionales. España no pretendió rivalizar con Inglaterra en la mar ni superar el poderío militar de Francia por tierra; no disponíamos de los recursos económicos ni de la población (demografía) para ello, pero sí contábamos con las fuerzas propias sufi-

cientes para nuestro propio juego político y para inclinar la balanza a uno u otro lado.

Lo que pretendió Ensenada fue: «... un Ejército que sumado al inglés sea como el francés, y una Armada que sumada a la francesa sea como la inglesa». Perseguía un sistema que le permitiera construir más barcos, reduciendo el tiempo de construcción y con un menor coste económico. Y tal objetivo solo se podía lograr centralizando y estandarizando la construcción con criterios industriales, fabricando barcos en serie, con planos garantizados, sin dejar estos al arbitrio de los asentistas. Por ello, decidió copiar los métodos de los ingleses, que tan buenos resultados habían obtenido en la pasada guerra.

### **Hacia un nuevo sistema de construcciones**

En 1748, finalizada la guerra con Inglaterra con la Paz de Aquisgrán, Ensenada, según Cesáreo Fernández Duro, «... desea relanzar la construcción de los arsenales de Ferrol, Cádiz, Cartagena y La Habana, copiando a los mejores de Europa y excluyendo lo malo de ellos, con objeto de construir las fuerzas navales que España necesita». Su objetivo era construir una flota no tan potente como la inglesa, pero sí equiparable en coste y eficacia, así como en la reducción del tiempo empleado en la construcción de los buques sin que por ello sus condiciones marineras y su fortaleza salieran perjudicadas. Por ello decide imitar los métodos ingleses, que resultaban mucho más económicos al utilizar piezas de madera de menor tamaño, lo que significaba un menor coste a la vez que facilitaba la estandarización de la construcción con criterios industriales. Se trataba, en definitiva, de centralizar la construcción naval y fabricar barcos en serie, con planos garantizados, sin que sobre ellos tuvieran potestad los asentistas. De momento, hasta que los arsenales de Ferrol y Cartagena no pudieran funcionar, se construirían los barcos en Guarnizo, La Carraca y La Habana. El de Guarnizo se cerraría cuando funcionaran los dos que estaban en construcción, dedicándose el de Ferrol y el de La Habana a la fábrica de los grandes buques.

### **La misión de Jorge Juan en Londres**

Ensenada encargó a Jorge Juan una arriesgada misión en Inglaterra. Con el pretexto de ampliar los conocimientos de matemáticas viajó a Londres, acompañado por dos guardiamarinas. Pero en realidad, se trataba de una misión de espionaje para obtener información sobre la construcción naval inglesa, así como para la contratación secreta de personal especializado en ese campo.

En Londres Jorge Juan llevó una doble vida, una como capitán de navío de la Real Armada, relacionándose con círculos oficiales y frecuentando la Royal

Society, donde bien pronto fue elegido *fellow*, es decir, socio. Por otro lado, con la falsa identidad de Mr. Josues, contactó con constructores navales a los que les ofreció trabajo en España, con unas condiciones económicas muy atractivas.

Fue muy numeroso el personal especializado que aceptó la oferta: en total unos 80. Inicialmente vinieron sin sus mujeres, pero al fin, como los maridos escribieron con buenas noticias y satisfechos del sueldo y trato que se les dispensaba, estas decidieron viajar a España. Precisamente fue la esposa de un constructor quien desveló la trama, pero Jorge Juan logró burlar a sus perseguidores y salir de Londres disfrazado de marinero a bordo de un buque vizcaíno.

Tan pronto como los ingleses contratados fueron llegando a sus destinos en España —Richard Rooth a Ferrol, Eduard Bryant a Cartagena, David Howel a Guarnizo, Almond Hill y Matew Mullan a Cádiz (aunque este último después pasó a La Habana)— se iniciaron las construcciones de acuerdo con las normas que habían seguido en Inglaterra. Fueron los llamados navíos experimentales.

En Ferrol, Rooth fue el primero que propuso modificar las normas de Gaztañeta. Para ello, y con el fin de aumentar la velocidad, propuso variar la relación manga-quilla. Pero al aumentar la eslora el resultado fue que tanto el navío *Asia* como el *Fernando* sufrieron quebranto, por lo que se ordenó parar la construcción de los otros dos previstos.

En Cartagena, Bryant tenía el encargo de seis navíos experimentales, pero debido a los problemas de los ferrolanos solo se hicieron cuatro. Para solucionar tales problemas, Jorge Juan convocó a los constructores en Madrid en 1752. Durante los nueve meses que duraron las reuniones, se diseñaron y trazaron nuevos planos para cada clase de navíos y demás buques de todos los portes. También para economía de los montes en las cortas de madera se confeccionaron cuadernos sueltos para cada tipo de buque, señalando en ellos separadamente todas las piezas, con la figura y dimensiones de cada una de ellas. El fruto fue la redacción del *Nuevo método de construcción naval*, que dio origen al impropriamente llamado «sistema inglés», pues en él Jorge Juan aplicó por primera vez sus profundos conocimientos de mecánica, teoría del buque y cálculo infinitesimal que luego publicaría en el *Examen Marítimo*. Los buques diseñados por este sistema fueron considerados como sólidos, marineros y veloces.

## El «apostolado»

Entre mayo y septiembre de 1752, en las doce gradas construidas con buena mampostería y cantería en el astillero de Esteiro del Arsenal de Ferrol, se pusieron las quillas de otros tantos navíos de línea, a los que bien pronto se les denominó con el mote del «apostolado». Para ello llegaron a la capital

departamental unos 250 carpinteros de ribera guipuzcoanos que acometieron el grandioso espectáculo de tal construcción en serie, de acuerdo con las directrices redactadas por la primera Junta de Constructores.

Sus nombres aparecen, siguiendo el orden de su puesta en quilla, en el poema titulado *Real de Esteyro. Poema heroyco joco-serio a los doce navíos que se están construyendo de orden de su Real Magestad*, cuyo autor es conocido como el Cura de Fruime —localidad gallega cercana a la villa de Noya—, quien visitó el Arsenal y fue testigo ocular del magnífico espectáculo de su construcción:

«VENCEDOR es el nombre del primero  
Al segundo llamaron el GLORIOSO  
Al tercero pusieron el GUERRERO  
Al cuarto el SOBERANO; nombre honroso  
EOLO al quinto. ORIENTE al que numero Sexto.  
AQUILÓN al séptimo furioso. Al octavo NEPTUNO;  
y al noveno MAGNÁNIMO; y al GALLARDO al que es deceno  
El nombre del undécimo es BRILLANTE  
HÉCTOR el del duodécimo; más viendo  
Que el primor es en todos semejante,  
Si es que a su perfección hermosa atiendo  
Por más que sus diversos nombres canto  
Diferencia de nombres la comprehendo;  
Pues todos son, al fin, en todo hermanos  
VENCEDORES, GUERREROS, SOBERANOS.»

Fue la edad de oro de Ferrol, que se convirtió en la primera ciudad de Galicia y en el primer centro industrial de España.

Pero de nuevo surgieron fallos, quizás debido a una deficiente cura de las maderas motivada por las prisas. Por ello, se celebró en Cádiz otra reunión de la Junta de Constructores, presidida por el marqués de la Victoria, director general de la Armada. Asistieron los capitanes generales de los departamentos marítimos, los constructores de los arsenales, los comandantes de los navíos afectados y, cómo no, el inmarcesible Jorge Juan. En esa Junta se alabaron las formas de la carena, es decir, los gálibos y perfiles del sistema inglés, pero sobre todo se señalaron los principales defectos: problemas de estanqueidad debido a la debilidad o escasa fortificación de la construcción y de quebranto por las ligazones de los empalmes de las cuadernas, y en la tablazón del forro exterior no se empleaba clavazón de hierro.

Jorge Juan, junto con los constructores ingleses, insistió en las bondades del sistema y señaló como la causa de las averías el empleo de maderas verdes no curadas. En cuanto a las ligazones o tipo de encoramentado, fueron cambiado a propuesta de Jorge Juan, y la descarga de pesos inútiles y la mejo-

ra en la selección y tratado de las maderas dieron paso a unas correcciones que se aplicaron a partir del *Guerrero*, de cuya bondad baste decir que este navío construido en Ferrol en 1755 no necesitó carena en sus primeros doce años de vida. Además, alcanzó casi la edad centenaria y llegó a figurar en las listas de la Marina de Isabel II. Fue el navío de línea con más tiempo de servicio activo en el mundo: 92 años.

### Los navíos de tres puentes y el *Santísima Trinidad*

La construcción de los navíos de tres puentes españoles fue muy tardía en comparación con Inglaterra y Francia. En todo el siglo XVIII solo construimos una docena, todos ellos en La Habana y Ferrol. Aunque el primer tres puentes español, el *Real Felipe*, se hizo en Guarnizo con el sistema Gaztañeta, de pura tradición española.

En 1769 se botó en La Habana el *Santísima Trinidad*, construido por Mateo Mullan, único del sistema inglés de tres puentes. Los planos de construcción no han sido encontrados, pero conocemos la desafortunada historia de sus reformas, iniciadas al llegar a Ferrol: se le aumentó el ancho de la pala del timón y se cambió la inclinación del bauprés. En otra posterior entrada en dique, se le intentó corregir, sin éxito, su gran defecto de origen: la falta de

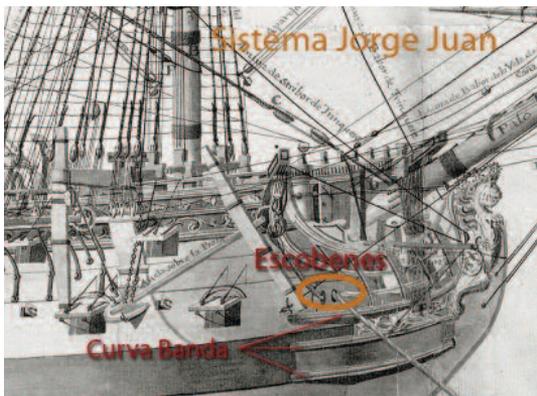


Navíos españoles navegando en columna. El *Santísima Trinidad* encabeza la línea.  
(Foto: [artemilitarynaval.es](http://artemilitarynaval.es)).

estabilidad, pues solo con buen tiempo se podían abrir las portas de la batería principal. Por ello, en 1795 se decidió embonarlo (aumentar la manga a base de forrar de madera el casco original) para mejorar la estabilidad y correrle una cuarta batería, cuando lo lógico hubiese sido rebajarle la tercera y dejarlo en un navío de dos puentes. Nada mejoró con las reformas, pero se convirtió en un cuatro puentes con 140 cañones y unas dimensiones extraordinarias para la época. Fue el mayor navío del mundo y por su desmesurado tamaño Pérez-Galdós lo llamó «El Escorial de los mares».

## La caída de Ensenada

La caída de Ensenada, provocada por Inglaterra, de acuerdo con Ricardo Wall —formado en la Academia de Guardias Marinas de Cádiz— y el duque de Huéscar, se celebró en Londres como un triunfo, al recibir de su embajador Keene en Madrid: «Los grandes proyectos de Ensenada sobre la Marina se han desvanecido. No se construirán más navíos».



Sistema inglés.

(Foto: [navesrealarmada.wordpress.com](http://navesrealarmada.wordpress.com)).

El sucesor de Ensenada, Julián de Arriaga, continuó con el sistema inglés hasta que, por varios motivos, decidió sustituirlo por el francés. Para algunos autores, el motivo del cambio no fue por razones técnicas, sino políticas, como consecuencia del Tercer Pacto de Familia, en el que se acordó la uniformidad de las dos armadas. También para el cambio del sistema debió de influir la reconocida anglofobia de Carlos III. Por todo ello, el Gobierno español solicitó al francés un acreditado

constructor, y el designado fue Gautier, un discípulo de Bourguer.

Por otro lado, la caída de Ensenada supuso la destitución, e incluso el destierro de la corte, de la mayoría de sus principales colaboradores. Jorge Juan, en parte, se salvó de la purga, pues Arriaga no se atrevió a cesarle de todos los cargos. Como hemos dicho, Jorge Juan y el nuevo ministro no se llevaban bien, pues su prestigio y sabiduría despertaron en Arriaga unos celos terribles. Siempre temió que fuera su sustituto, pues cuando en la corte corrían rumores de crisis de gobierno, siempre se daba por seguro que Jorge Juan sería el nuevo ministro. Pero lo cierto es que Arriaga logró permanecer al

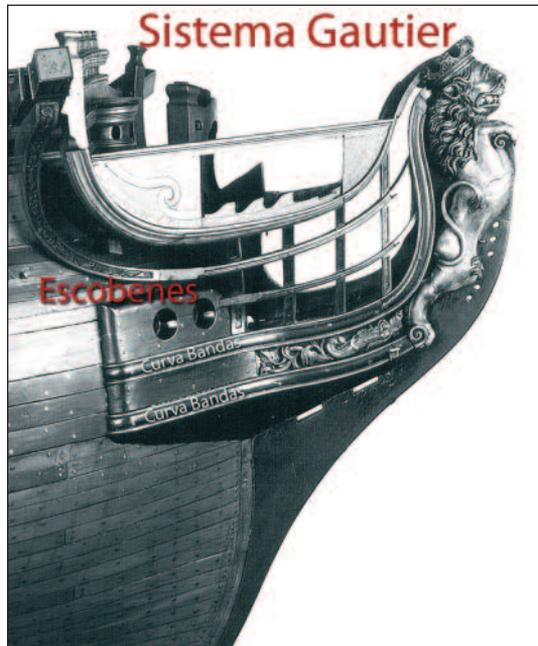
frente de la Armada cerca de 22 años (el que más tiempo ha desempeñado la cartera de Marina a lo largo de la historia. Valdés, el ministro que le sigue en tiempo en el cargo, estuvo 10 años).

En cualquier caso, Arriaga separó a Jorge Juan de la dirección de las construcciones de buques y de las obras de los arsenales. Lo mantuvo en Cádiz, en la dirección de la Compañía de Guardias Marinas, y durante los seis años del destierro de Ensenada, estuvo apartado de la corte, con la consiguiente pérdida de influencia en los altos círculos del poder. Continuó elaborando todo tipo de informes solicitados por diversos organismos, pero no tuvo más ascensos y permaneció en el empleo de jefe de escuadra hasta el final de sus días.

## Gautier

El francés Gautier llegó a Guarnizo en 1765. Allí se estaba construyendo el *San Juan Nepomuceno*, diseñado y contratado por el sistema inglés, pero lo cambió por el sistema francés. Después, con dicho navío fue a Ferrol, donde redactó el *Informe sobre el Sistema de Construcción Inglés*, que contiene una agria y dura crítica al sistema de Jorge Juan. Y tras afirmar que «mi obligación, que es la de mirar a los bajeles de España y Francia como formando una sola Armada», expresó lo siguiente: «... todos los barcos construidos a la inglesa, existentes en este puerto, ni uno solo se halla en estado de sostener un largo combate, ni aguantar un tiempo, y que S. M. no puede en caso de guerra contar con su marina».

El comandante general de Ferrol, conde de Vega Florida, salió en defensa de los buques construidos por el sistema inglés y rechazó las afirmaciones de Gautier argumentando que si Inglaterra construye con ese sistema y sus navíos combaten en todos los mares y contra todas las naciones, no puede afirmarse que el sistema inglés es malo.



Sistema francés.

(Foto: [navesrealarmada.wordpress.com](http://navesrealarmada.wordpress.com)).

En el mismo sentido, cuatro constructores ingleses de Ferrol emitieron un documento desmontando las tesis de Gautier, defendiendo el empleo de puntales oblicuos y el uso de cabillas y comparando el *San Juan Nepomuceno* con el *San Genaro* construido en Cartagena.

Ante tales discrepancias, Arriaga ordenó a Bryant la elaboración de las secciones de las cuadernas maestras de los dos navíos citados, las envió a Madrid junto con un informe en el que criticaba el sistema de Gautier. A pesar de lo dicho, en 1769 el rey nombró a Gautier director de Construcciones y Carenas y declaró oficial su sistema de construcción, con el consiguiente disgusto de Jorge Juan.

## La creación del Cuerpo de Ingenieros de Marina

Al año siguiente se creó el Cuerpo de Ingenieros de Marina y el nombramiento de Gautier como ingeniero general. Jorge Juan, al que se le consultaba todo tipo de asuntos, no intervino en tal creación ni en la redacción de sus ordenanzas, pues se enteró a través de su correspondencia con Landa. La personalidad de Gautier propició en los oficiales de la Armada el rechazo a su persona y a su tecnología, y este, al verse cuestionado por la gran mayoría de la corporación, presentó en varias ocasiones la dimisión, que le fue aceptada en 1782.

## Romero Fernández de Landa

A Gautier le sustituyó el onubense Romero Fernández de Landa, que en 1786 obtuvo el cargo de ingeniero general en propiedad. Como discípulo de Jorge Juan en la Academia de Guardias Marinas, estudió el sistema inglés y, cuando en 1765 pasó a Guarnizo dirigido por Gautier, practicó el sistema francés. Decidió implantar su propio sistema, logrando armonizar ambos. Su prototipo, el *San Ildefonso*, consiguió subsanar los defectos de los anteriores. Dicho navío y la serie que le siguieron, los famosos «ildefonsinos», resultaron ser unos magníficos navíos de 74 cañones.

En 1784 publicó *El Reglamento de las Maderas Necesarias para la Fábrica de los Baxeles del Rey*, que contiene un detallado despiece de las piezas de madera con sus dimensiones para diversos tipos de navíos de 100 y 74 cañones, de fragatas de 34 cañones y de otros buques menores.

En 1785, el jefe de Escuadra José Mazarredo realizó, durante una navegación de Cartagena a Argel, unas pruebas de comparación entre los navíos *San Juan Nepomuceno* y *San Ildefonso*. Sobre este último dictaminó: «Salía a barlovento como las fragatas, gobernaba y viraba como un bote; tenía una batería espaciosa, estable en todas las posiciones, casos y circunstancias».

Fernández de Landa también fue el constructor de unos magníficos navíos «reales» o de 1.<sup>a</sup> clase de 112 cañones, entre ellos el *Santa Ana*, *Príncipe de Asturias* y *San Hermenegildo*, serie conocida por los *meregildos*.

### Martín de Retamosa

Tal sistema de construcción fue después perfeccionado por el cartagenero Martín de Retamosa, cuyos navíos superaron en el andar a los diseñados de Landa gracias al afinamiento de formas; además, mantenían a flor sus baterías en todas las condiciones meteorológicas. En 1794 botó el *Montañés*, de dos puentes y 74 cañones, de excepcionales cualidades marineras. Se hicieron tres navíos siguiendo tal modelo y siete fragatas de 34 cañones, cuyo prototipo fue la *Diana*.

El navío *Montañés* y los que le siguieron fueron de los mejores del mundo. Sus propiedades navegando de bolina, a un largo o en popa fueron extraordinarias. Las principales novedades introducidas con respecto al anterior sistema fueron modificar la disposición y peso del lastre, estrechamiento de la proa y reforzamiento de la popa. Fue el canto del cisne de la construcción naval española del llamado «siglo de oro» de la Marina de vela.

### Luces y sombras

Jorge Juan fue el primero que aplicó a la construcción naval los avances habidos en las ciencias matemáticas y físicas. Los introdujo teniendo en cuenta su experiencia de marino, logrando así un armónico equilibrio entre la teoría y la práctica.

Su sistema se caracterizaba por reforzar la obra viva, juntando las cuaderñas; aligerar todo lo posible la obra muerta y descargarla de piezas inútiles, con lo que se ahorraba mucha madera, siendo el coste del buque mucho menor, y sustituir la cabillería de hierro por la de madera, excepto para las uniones de grandes elementos estructurales del buque.

En los 15 años que estuvo vigente el sistema inglés, o de Jorge Juan, fue sufriendo una serie de modificaciones muy importantes que acabaron por convertirlo en un sistema mixto hispano-inglés, que presentaba dos ventajas:

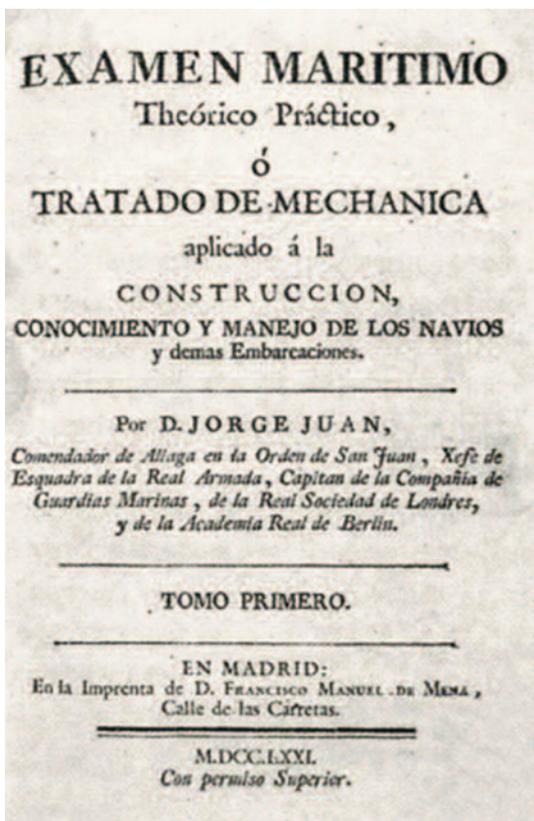
- Las cuaderñas y demás piezas estructurales no se elaboraban de una sola pieza, sino que se fabricaban uniendo varias, con lo que se conseguía un mejor aprovechamiento del material.
- Para la implantación del sistema se habían confeccionado cuadernos para cada tipo de buques, señalando en ellos separadamente todas las piezas, con la figura y dimensiones de cada una de ellas. Ello permitía

poder fabricar estas piezas fuera del astillero, y en serie, y montarlas directamente en el buque.

La cima se alcanzó con el navío *Velasco*, botado en Cartagena en 1763, que se convirtió en el buque modelo, aunque más evolucionado fue el *San Genaro*, uno de los últimos de este sistema. El apogeo teórico del sistema de Jorge Juan fue el *Examen Marítimo Theórico Práctico, ó Tratado de Mecánica aplicado á la construcción, conocimiento y manejo de navíos y demás Embarcaciones*, considerada la publicación científica cumbre española del Siglo de las Luces. Publicada en 1771, gozó de reconocido prestigio internacional y fue traducida al francés, inglés e italiano.

Por otra parte, el contralmirante González-Aller Hierro dejó escrito que «... estaba comprobado que un navío español de dos puentes y de 74 cañones poseía las ventajas de una mayor estabilidad y un superior aguante al efecto de la artillería con respecto a otro similar británico», añadiendo: «Es asombroso

comprobar que mientras Jorge Juan estudiaba con ahínco a los ingleses, éstos, a la vista del *Princesa*, desarrollaban un tipo de navío mejorado que no era sino una copia agrandada del español. El famoso *Royal George*, botado en 1756; el *Britania* de 1762, e incluso el célebre *Victory*, insignia de Nelson en Trafalgar, botado en 1765, fueron diseñados bajo la inspiración de los gálibos del *Princesa* de nuestro sistema Gaztañeta. En nuestra opinión, la decisión adoptada por Ensenada se puede considerar como errónea, pues traicionó nuestra esencia secular en la construcción naval y despreció una técnica ancestral muy importante, que debió conservar aun siendo modernizada. En resumen, Jorge Juan se podía haber encargado de reformar nuestros sistemas partiendo de Gaztañeta y no de los ingleses».



Otro buen conocedor de la materia, el capitán de navío José M.<sup>a</sup> Blanco Núñez, se permite disentir de su admirado maestro, «porque el razonamiento del muy afrancesado ministro, quizás simplista, era impecable, ¿quiénes ganan en la mar?: los ingleses, pues vamos a copiarles sus métodos».

En todo caso, lo que parece evidente es que si Ensenada decidió sustituir el sistema tradicional español no fue por la calidad de los buques, sino por razones industriales, que perseguían racionalizar la construcción naval ahorrando material y tiempo, lo que se traducía en un menor coste económico y permitía fabricar buques iguales en astilleros diferentes con mayor rapidez y uniformidad.

### **La carta atribuida a Jorge Juan que envió al rey Carlos III**

Enfermo, postrado en el lecho, viendo cercano el final de su vida y siempre leal a sus ideas y a su Patria, Jorge Juan dictó una carta para ser entregada a Carlos III tras su muerte. En ella se lamentaba de la indefensión de España por haber sustituido su sistema de construcción por el modelo francés. En su escrito vaticinó graves pérdidas, añadiendo que la situación de la construcción naval «no solo es inútil en todas sus partes, sino que preveo el honor de las armas, vasallos y Estado de S. M. en peligro inevitable de perderse en un solo día». Algunos autores han visto en esta última frase una premonición de lo que sucedería 32 años después en la jornada de Trafalgar, cuyo fiasco, a nuestro entender, no fue debido a la bondad de nuestros barcos, sino a otras razones, cuyo análisis se escapan de los límites del presente trabajo. Volvamos a la «desafortunada» carta, cuya autoría atribuida a Jorge Juan ha sido cuestionada, que finaliza con estas amargas frases: «Ya no me hallo en estado de alcanzar las desgracias que amenazan a España el presente sistema, pero Vuestra Majestad mismo, si no las remedia, pronto a de ser testigo presencial para llorarlas. Dígnese Vuestra Majestad leer por sus propios ojos estas verdades y créalas para apreciarlas, no como inspiradas por Jorge Juan, sino como hijas de un alma que le estima y va a dar cuenta a Dios, a quien suplico dilate la importante vida de su majestad». Días después de dictar la carta, Jorge Juan falleció en su casa de Madrid, el 21 de junio de 1773, a la edad de sesenta años.

### **Los barcos de Trafalgar**

A la vista del cabo de Trafalgar, los navíos españoles que combatieron en aquella luctuosa jornada del 21 de octubre de 1805 pertenecieron a los cinco sistemas de construcción naval que estuvieron vigentes en la Real Armada en el siglo XVIII.

A continuación se agrupan los navíos por sistemas. Para cada buque, se especifican los siguientes extremos: nombre, número de cañones, astillero de construcción y año; nombre del comandante, número de hombres de la dotación y, entre paréntesis, número de muertos y de heridos; y cuando corresponda, buque insignia del oficial general con su nombre y, por último, el resultado del combate.

Con respecto a los 15 comandantes de sendos navíos, aportamos dos detalles anecdóticos:

- Cuatro comandantes no habían sido guardiamarinas: Miguel Gastón de Iriarte, Felipe Jado de Cagigal, Enrique Macdonell y Teodoro de Argumosa. Se habían formado en el Ejército y con el empleo de oficiales habían pasado a servir en la Real Armada.
- Tres comandantes, lo que equivale al 20 por 100, eran egabrenses, o sea, que habían nacido en la localidad cordobesa de Cabra: Dionisio Alcalá Galiano, José R. de Vargas y Antonio Pareja.

#### *Sistema Gaztañeta*

- *Rayo* (100 cañones); La Habana, 1749; Enrique McDonnell; 830 hombres (cuatro muertos/14 heridos). Consiguió llegar a Cádiz, y dos días más tarde, tras el rescate del *Santa Ana*, naufragó en la bahía de Cádiz. Fue el navío más veterano en Trafalgar.

#### *Sistema Jorge Juan*

- *Santísima Trinidad* (140 c.); La Habana, 1769; Francisco J. de Uriarte; 1.159 hombres († 205/h. 108); insignia de Baltasar Hidalgo de Cisneros; fue capturado, pero se hundió por las vías de agua.

#### *Sistema Gautier*

- *San Juan Nepomuceno* (74 c.); Guarnizo, 1766; Cosme Damián Churruca (†); 530 h. († 100/h. 150); capturado.
- *San Francisco de Asís* (74 c.); construido en Guarnizo, 1767; Luis A. Flórez; 667 h. († 5/h. 12); varado.
- *San Agustín* (80 c.); Guarnizo, 1769; Felipe Jado Cagigal; 711 h. († 180/h. 200); hundido.
- *San Justo* (76 c.); Cartagena, 1769; Miguel Gastón; 649 h. († 0/h. 7); huido, regresó a Cádiz.

- *Bahama* (74 c.); La Habana, 1784; Dionisio Alcalá Galiano (†); 702 h. († 75/h. 67); fue apresado, pero se hundió por las vías de agua.

*Sistema Romero Fernández de Landa*

- *San Ildefonso* (74 c.); Cartagena, 1785; José R. de Vargas; 716 h. († 34/ h. 136); capturado.
- *San Leandro* (74 c.); Ferrol, 1787; José de Quevedo; 606 h. († 8/h. 22); huído, regresó a Cádiz.
- *Monarca* (74 c.); Ferrol, 1794; Teodoro Argumosa; 667 h. († 100/h. 150); capturado y quemado.
- *Santa Ana* (120 c.); Ferrol, 1784; José de Gardoqui; 1.102 h. († 99/h. 141); insignia de Ignacio María de Álava; capturado, pero rescatado por el *Rayo* y llevado a Cádiz.
- *Príncipe de Asturias* (118 c.); La Habana, 1794; comandante Rafael Hore; 1.141 h. († 52/h. 110); insignia de Gravina (†), siendo Escaño el mayor general; regresó a Cádiz.

*Sistema Julián Martín de Retamosa*

- *Montañés* (74 c.); Ferrol (1794); Francisco Alsedo (†); 749 h. († 17/h. 29); regresó a Cádiz.
- *Argonauta* (92 c.); Ferrol (1798); Antonio Pareja; 798 h. († 100/h. 203); capturado, pero hundido para evitar su rescate; fue el navío más moderno en Trafalgar.
- *Neptuno* (80 c.); Ferrol (1795); Cayetano Valdés; 800 h. († 42/h. 47); capturado, represado y perdido en la costa.

Botadura de la fragata *Baleares* en Ferrol, 20 de agosto de 1970.  
(Fotografía facilitada por Raúl Villa Caro).

