



# Jorge Juan y la Construcción Naval española en el siglo XVIII

*Jorge Juan and the Spanish shipbuilding in the 18<sup>th</sup> Century*

■ Víctor San Juan\*

**Resumen:** Solemos acercarnos a la figura del matemático, marino e ilustrado español Jorge Juan (1713-1773) desde la perspectiva de su obra científica o su participación en la expedición geodésica a tierras ecuatorianas. Pero la que fue su gran obra, los navíos que se construyeron bajo su dirección, ha pasado inadvertida y es la que describe este artículo.

**Palabras clave:** Jorge Juan (1713-1773). Navío de línea. Construcción naval española en el siglo XVIII.

**Abstract:** We often approach the figure of Jorge Juan (1713-1773) —mathematician, marine and illustrated— from the perspective of his scientific work or participation in the geodesic expedition to Ecuador. But his great work, the ships that were built under his direction, has gone unnoticed and is described in this article.

**Key words:** Jorge Juan (1713-1773). Man-of-war. Spanish shipbuilding in the 18<sup>th</sup> Century.

■ Trescientos años después de su nacimiento (1713), la figura del capitán de navío don Jorge Juan y Santacilia ha de significar mucho más que el atrevido aventurero enviado a Sudamérica con la Comisión de la Academia de las Ciencias de París para la Medición del Arco de Meridiano Terrestre —en la que invertiría diez años de su vida—, pues este hábil espía, justo antes del ecuador del siglo XVIII, penetró en los secretos de la construcción naval británica y trajo a España un notable *staff* de

---

\* El autor es ingeniero, escritor y navegante titulado, ha publicado, entre otros ensayos: *Trafalgar, tres armadas en combate* (2005); *Piratas de todos los tiempos* (2009), tema sobre el que escribió para esta revista en el número de junio de 2010; *Barcos Desaparecidos y su Misterio* (2012); *El Titanic y otros grandes Naufragios* (2014), y *22 Derrotas Navales Británicas* (2015). Su última novela fue *Caudales* (2013) y el presente artículo está basado en su reciente libro: *La Armada desconocida de Jorge Juan* (Ediciones Nowtilus, 2015).



Retrato de Jorge Juan y Santacilia (Monforte del Cid, Alicante, 5 de enero de 1713 · Madrid, 21 de junio de 1773) de Rafael Tejero (Museo Naval de Madrid)

maestros carpinteros, herreros y cordeleiros de aquella nación para trabajar en los astilleros españoles. También, es un icono representativo de la Ilustración española y el racionalismo científico al imponerse a las atávicas convicciones precedentes. A estos perfiles pueden añadirse los de diplomático, profesor docente e ingeniero naval al servicio de la Administración de los reyes Fernando VI de España y Carlos III de Borbón, hermanastro del anterior.

Sin desmerecimiento de lo anterior, para los marinos militares, mercantes e incluso los modernos navegantes a vela, Jorge Juan representa algo hasta ahora poco divulgado o conocido: un atrevido paso adelante en la definición y construcción de grandes embarcaciones de vela, gracias al empleo de su poderoso y asombroso talento. En una Armada como la española, donde han campado por sus respetos aguerridos personajes como Blas de Lezo (1689-1741); grandes tácticos y organizadores como Álvaro de Bazán (1526-1588); comandantes pundonorosos y gallardos como Antonio de Oquendo (1577-1640), Juan José de Navarro (1687-1772) o Casto Méndez

Núñez (1824-1869); marinos universales como Juan Sebastián Elcano (1476-1526), Alejandro Malaspina (1754-1809) o Ignacio María de Álava (1750-1817), y valientes héroes como Lope de Hoces (?-1639), Dionisio Alcalá Galiano (1760-1805) o Cosme Churrua (1761-1805), Jorge Juan viene a ser un personaje único cuya faceta más interesante es, sin duda alguna, su aportación docente e intelectual. Un marino que encarna, para la marina del siglo XVIII, aquello que en nuestros evolucionados tiempos representa el Santo Grial, Vellocoino de Oro de la sociedad tecnológica, esto es, el I+D. Algo que, por nuestras latitudes, no resulta nada fácil de encontrar.

## 1. Fraguando una gran obra

Empecemos recordando que, cuando la dinastía Borbón se implanta en España, sucediendo a los Austrias (a comienzos del siglo XVIII) tras la cruenta Guerra de Sucesión, la construcción de navíos de combate representaba uno de los máximos exponentes de la industria, actividad y capacidad de un país. El navío de combate o *navío de línea* (conocido en inglés como *Man-of-war*), con el que se ejercía el dominio sobre las rutas marítimas sólo estaba al alcance de las potencias capaces de construirlo, es decir, que disponían de activos y bien dotados arsenales y astilleros, ingenieros, maestros y carpinteros de ribera. Lo que constituía un elemento fundamental no sólo para el mantenimiento y control de las grandes rutas oceánicas, sino para contrarrestar los posibles ataques, intromisiones y acometidas del enemigo.

Tras la decadencia y extinción de la dinastía de los Austrias, y el aquelarre destructivo de la Guerra de Sucesión, España carecía prácticamente de marina. El desarrollo que trajeron consigo las sucesivas contiendas navales del siglo XVII, con tres guerras

anglo-holandesas y la campaña de invasión de Inglaterra de Luis XIV (que derivó en la Batalla naval de Barfleur-La Hougue en 1692), significó un notable desarrollo del moderno buque de línea, dejando completamente desfasadas las naos y galeones (véase explicación adjunta sobre evolución de los navíos) que habían conquistado los grandes océanos. Solo Holanda, Inglaterra y Francia disfrutaban de dichos avances: el resto del mundo era incapaz de materializar modernos navíos de combate.

Con la nueva dinastía en el poder, el primer intento serio de construir en España esta nueva categoría de barcos se debe a un antiguo asentador (contratista) de galeones de Colindres (Santoña) llamado Antonio Gaztañeta Iturrizalza (1657-1728), que con sus obras *Arte de Fabricar Naos Reales* (escrita entre 1687 y 1691) y la posterior *Proporción de Medidas Arregladas a la Construcción de un Bajel de Guerra de Setenta Codos de Quilla* (1712) sentó las bases y el método para llevar a cabo las nuevas construcciones. Con el tiempo, por sus extensas aportaciones a la Corona acabará siendo nombrado almirante. Como director del flamante astillero de Guarnizo (en 1718 le sustituye José Campillo), Gaztañeta da nombre a una nueva generación de navíos que constituirá la espina dorsal de la *Real Armada* de Felipe V, por similitud (y contraposición) con la *Armée Royale* de Luis XIV, el Rey Sol. En su trabajo en Guarnizo se verá auxiliado por la aportación francesa de asentadores como Autrán, Boyer y Belletrand, y la española de Lorenzo Arzueta y Torres; pronto se incorporarán también a este esfuerzo constructivo los astilleros de Cádiz, El Ferrol e, incluso, San Feliu de Guíxols, activándose —a partir de 1720— el legendario astillero hispanoamericano de La Habana. En total, fueron casi medio centenar de buques construidos entre 1724 y 1744, veinte de ellos del modelo «están-

dar», según directrices de Gaztañeta, que podían llevar entre 60 y 64 cañones; siete magníficos tipo «Princesa» (*Santa Ana, La Reina, El Príncipe, La Princesa, El León, La Galicia y San Carlos*) que portaban entre 66 y 70 cañones; dos soberbios mastodontes de 80 cañones —*San Felipe y Santa Isabel*— y el majestuoso buque representativo de esta «generación», el *Real Felipe* de 114 cañones, que, como todos los gigantes, no resultó muy afortunado, aunque su historial guerrero resultara destacable.

Estos fueron los mimbres con los que España hizo frente, tras el desastre de Sicilia y cabo Passero en 1718, a la difícil y compleja Guerra de Asiento contra Inglaterra (1739-1748), también conocida como Guerra de la Oreja de Jenkins, en la que, entre combates y naufragios, se perdieron alrededor de veinte unidades, la cuarta parte de ellos en la victoria de Blas de Lezo en Cartagena de Indias (1741). En el vital papel de reposición de las pérdidas hay que destacar la ingente labor durante estos años del astillero de La Habana, que produjo ocho espléndidos navíos en el mismo período, completando la decena con los que fueron «navíos estrella» del sistema Gaztañeta, *Rayo y Fénix*, cada uno artillado con 100 cañones y botados en 1749. Puede que una idea de la calidad constructiva de estos buques la brinde el hecho de que ambos pasaron la frontera decimonónica, prestando, por lo tanto, servicios durante más de medio siglo, aunque el *Fénix* con la poco amistosa denominación británica de *Gibraltar* tras ser apresado en 1780.

El caso es que los característicos y peculiares navíos de Gaztañeta, algo lentos y faltos de artillería de grueso calibre según sus destructores —pero muy marineros y dotados de una coriácea resistencia como pudieron comprobar sus enemigos— marcaron una época y sirvieron para que España, con una Armada no muy numerosa pero bien adap-

# EVOLUCIÓN DE LOS NAVÍOS ENTRE LOS SIGLOS XIV Y XVIII

1



3

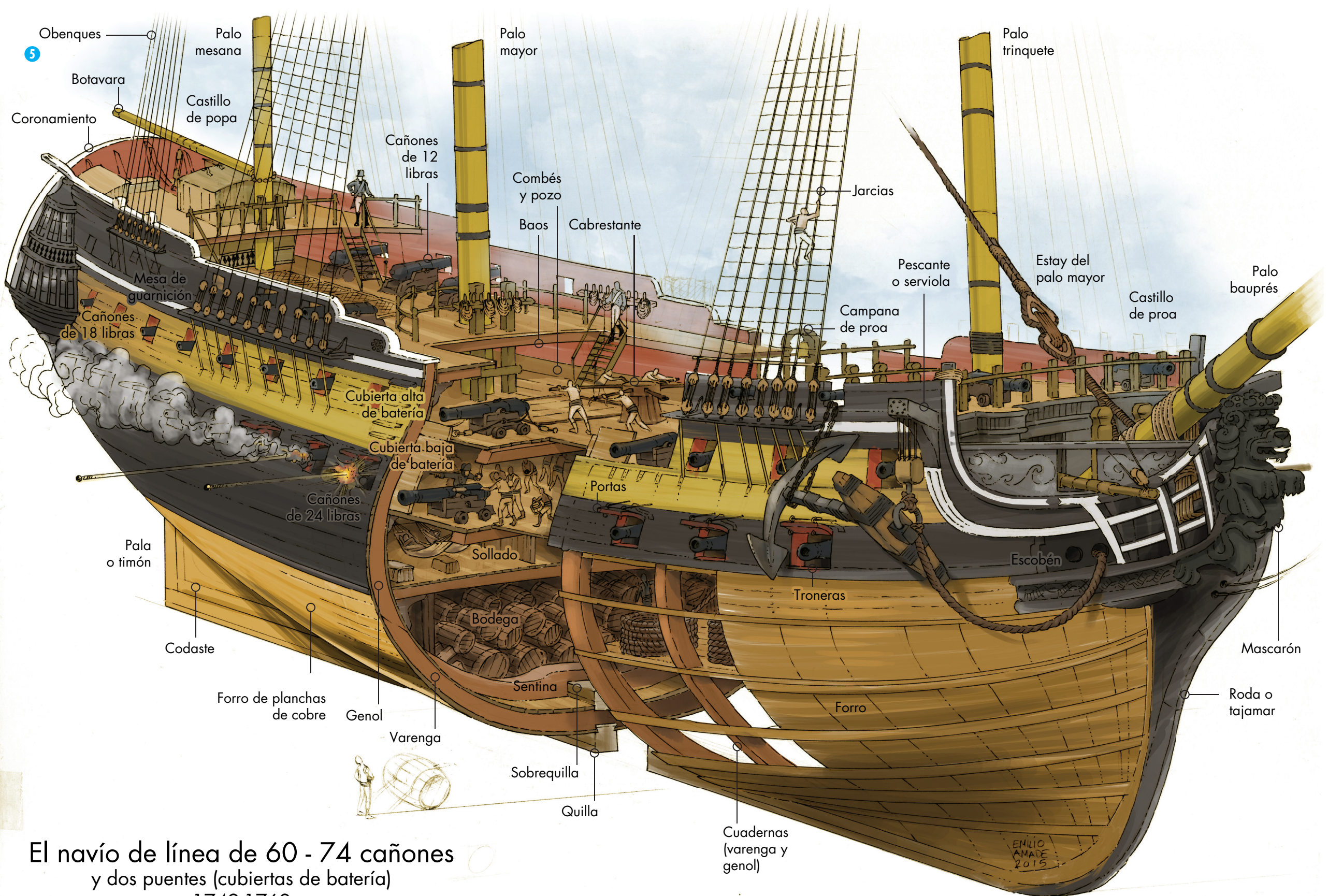


2









El navío de línea de 60 - 74 cañones  
y dos puentes (cubiertas de batería)  
1749-1762



Esta serie muestra *grosso modo* la evolución seguida por los navíos entre los siglos XIV y XVIII. (1) Réplica de una coca medieval, la *Roland von Bremen* (Eva Kröcher, Wikipedia). (2) La nao *Santa María* reconstruida en 1892 y enviada a la Exposición Universal de Chicago de 1893 (¿Edward H. Hart?, Biblioteca del Congreso de EEUU). (3) La *Santa Catarina do Monte Sinai*, carraca portuguesa construida en 1520 en Cochín, India portuguesa, es muy representativa de la primera generación naves de alta mar de la primera mitad del siglo XVI, caracterizadas por ausencia de remos, un elevado francobordo, tres mástiles de velas cuadradas y castillos en proa y popa (pintura anónima, h. 1540, National Maritime Museum, Greenwich, London, Caird Collection, cortesía de Wikipedia). (4) Galeón español de principios del siglo XVII que exhibe en su palo mayor la Cruz de San Andrés o Aspa de Borgoña, emblema por excelencia de la Monarquía Hispánica; detalle tomado del óleo de Cornelis Verbeeck (1590/1591-1637) *Un encuentro naval entre buques de guerra holandeses y españoles*, h. 1618/1620 (National Gallery of Art, Washington, DC). Del mismo modo que en el siglo XV naos y carracas reemplazaron a las cocas medievales, en

la segunda mitad del siglo XVI los galeones sustituyeron a aquellas. (5) Representación detallada de las partes de un «navío de línea» de dos cubiertas y artillado con 60-70 cañones, construido en torno a 1749-1762 (ilustración de Emilio Amade con información del autor). Estos barcos de guerra tenían tres palos, dos o tres cubiertas artilladas y velas cuadradas. Se denominaban así por alinearse unos detrás de otros para crear una línea o muro de artillería, a la vez que protegían las partes más vulnerables del casco, proa y popa. Esta formación (6) de combate naval — que muestra el óleo de Nicholas Pocock (1740-1821) titulado *La batalla de Copenhague* (2/4/1801) — fue utilizada entre los siglos XVII y XIX. Los barcos que se ven en el primer plano, a la izquierda, son bombardas británicas; a continuación, hacia la derecha y en diagonal, aparece la formación «en línea» británica enfrentada a la danesa, situada más a la derecha; y, al fondo, se distingue la ciudad de Copenhague en la que destaca la característica torre barroca de la iglesia de Nuestro Salvador (*Vor Frelzers Kirke*) (National Maritime Museum, Greenwich, London, Caird Collection, cortesía de Wikipedia).

tada a su uso y equilibrada, llegase a la mitad del siglo XVIII como una de las tres mayores potencias marítimas del orbe, lo que le permitió, con la positiva resolución de la Guerra del Asiento para sus intereses, conservar el vasto imperio americano y caribeño durante casi un siglo más e, incluso, hacer que Gran Bretaña renunciara, tras largo y pertinaz pulso y previa indemnización, a alguno de los privilegios obtenidos a través de la Paz de

Utrecht, como el famoso Buque del Asiento de Negros, que rompía el monopolio español sobre sus colonias al otro lado del océano.

## 2. La proyección de la construcción naval española

Había llegado, sin embargo, el momento de emprender nuevos caminos, siendo el princi-



pal promotor de esta iniciativa el propio rey Fernando VI, que sucedió a Felipe V en 1746, y su impulsor y gestor el primer ministro, que fuera también intendente del astillero de Guarnizo para ascender hasta hacerse cargo de la administración del ejército de Italia y, posteriormente, de todo el aparato burocrático español: don Zenón de Somodevilla y Bengoechea, marqués de la Ensenada (1702-1781), quien escribía al monarca en 1748:

«Señor: sin marina no puede ser respetada la monarquía española, conservar el dominio de sus vastos estados, ni florecer esta Península, centro y corazón de todo. De este innegable principio se deduce que esta parte del gobierno merece la principal atención de S.M.»

Como administrador implacable, Ensenada conocía la urgencia de renovar la escuadra española tras los grandes esfuerzos de la Guerra del Asiento. Convencido de que los navíos de Gaztañeta habían entregado todo lo que podían dar de sí, y que tanto la Armada francesa como la británica estaban innovando en sus nuevos buques con deslumbrantes inventos científicos y avances proporcionados por el estudio y la investigación ilustrada, Somodevilla concibe una operación de penetración industrial —es decir, de espionaje— en las gradas británicas, para hacerse con el mayor número posible de secretos. No deja de ser irónico que él, un francófilo declarado, fuera así principal mentor del que llegaría a ser conocido como «Sistema de Jorge Juan» o «Sistema inglés».

El problema era buscar las personas adecuadas para semejante misión. Aquí resultó decisiva la intervención del almirante don José Pizarro (1689-1762), llamando la atención del ministro acerca de un modesto teniente de navío de la Armada que, tras diez años de aventura sudamericana integrado

en una comisión científica de la Academia de las Ciencias de París había regresado a España, encontrándose con el más cruel y desalentador olvido del país que dejó hacía tanto tiempo: don Jorge Juan y Santacilia, caballero de la Orden de Malta. Jorge Juan ingresó como guardiamarina en la Armada con la promoción de 1730, participando en la escolta a Italia del ejército de Montemar con el conde de Clavijo, llegando incluso a ejercer de oficial en la conquista de Orán de 1732 a bordo del navío *Castilla* del vencedor de Tolón (1744), don Juan José Navarro, luego marqués de la Victoria, al que ya me he referido.

Si algo hacía a Jorge Juan especialmente apto para la misión que Ensenada tenía en mente era la extensa preparación técnica y científica adquirida en sus años de estudio, y lo que hoy llamaríamos su «mundología» tras el largo periplo que había llevado a cabo. Su azaroso regreso de tierras sudamericanas a bordo de una pequeña fragata mercante francesa, la *Lys*, en compañía de tres oficiales británicos de un navío inglés de la escuadra de sir George Anson (1697-1762) naufragado en las costas chilenas, el *Wager*: capitán David Cheap, y oficiales Byron y Hamilton, con los que trabó amistad durante un largo viaje plagado de incidentes hizo que perfeccionase el idioma inglés hasta dominarlo a la perfección. Del mismo modo que Antonio de Ulloa (1716-1795), también escritor y luego almirante, fuera su compañero en la gran aventura hispanoamericana, esta vez se asigna a José Solano (1726-1806) como indispensable colaborador, también brillante marino que llegaría a marqués del Socorro con su oportuna actuación en la Guerra de las Trece Colonias de 1779. Ambos oficiales arribaron a la costa inglesa a bordo de la fragata mercante *The First August* en la primavera de 1749 portando las instrucciones secretas del ministro Ensenada para

el embajador español en Londres, Ricardo Wall (1694-1777):

«Procurarán, por la maña y en el mayor secreto posible, adquirir noticias de los constructores de más fama en la fábrica de navíos de la Corona inglesa, con el disimulo de una mera curiosidad formará y emitirá planos de los arsenales y de sus puertos, y, en caso de que sea preciso dar noticias, las pondrá en cifra, sirviéndose de la que acompaña esta instrucción con la precaución de que no ha de firmar ni haber en ella palabra clara, sino puros números».

La consigna no sólo fue seguida con la mayor eficacia, sino que proporcionó —en el breve plazo de apenas un año— resultados muy superiores a los que cabía esperar, demostrando las cualidades de un oficial, Jorge Juan (37 años), posiblemente en el mejor y más hábil momento de su carrera. Los riesgos, sin embargo, fueron inmensos, y tanto Juan como Solano corrieron peligros desproporcionados, pues se hicieron con la colaboración del capitán mercante Richard Morris y el sacerdote católico Lynch para establecer toda una red de espionaje dentro de la propia Gran Bretaña, que permitiría la captación de una multitud de profesionales de la industria naval encabezados por los maestros Richard Rooth (instalado en El Ferrol), David Howell (que emigró a Guarnizo), Edward Bryant (quien recalaría en Cartagena) y Mathew Mullan (destinado primero en Cádiz para posteriormente dirigirse a La Habana), así como los maestros de jarcia Sellers, Morgan, Drew y un largo etcétera.

Todo este «capital humano» se complementaría con el aparato matemático que Jorge Juan, bien preparado para juzgarlo, apreció en el diseño de los navíos que se estaban construyendo en el astillero de Woolwich, sobre el Támesis, mientras Solano se introducía en el astillero de Ports-

mouth con los mismos propósitos. No contentos con ello, Jorge Juan sondeó también el avance británico en cuestiones tan sensibles como la obtención del cronómetro perfecto para el cálculo de la longitud — que lograría por estas fechas el relojero John Harrison (1693-1776)— o los intentos de infiltración británica en tierras del sur de Chile, en concreto, el archipiélago Chiloé, donde se quería remitir, en completo secreto, a la fragata británica *Porcupine*. Inconscientemente, el espía teme siempre que lo descubran, y lo temido acaba sucediendo: una trifulca familiar hace que salte por los aires la cobertura del clérigo Lynch, que es detenido por agentes del duque de Bedford en la primavera de 1750. Morris es descubierto a continuación, lo que pone a Jorge Juan y Solano en la perentoria necesidad de huir de la isla; el primero lo conseguirá, disfrazado, a bordo del buque de cabotaje montañés *Santa Ana de Santoña*, que lo lleva a Boulogne-sur-Mer, en Francia. Finalmente, «satisfecho el rey del feliz éxito de esta comisión, encargó a Jorge Juan el arreglo de navíos y demás fábricas de este ramo, igualmente que el proyecto y dirección de los arsenales y sus obras». Ascendido a capitán de fragata, Jorge Juan se situaba así, por méritos propios, como sucesor en la construcción naval española del propio almirante Gaztañeta, recayendo sobre sus hombros la implantación del nuevo método, sistemas y procedimientos que habrían de dar a luz una de las series más brillantes y avanzadas de navíos de combate españoles.

### 3. La flota entra en el agua

Puestas en explotación las diferentes provincias de tala a lo largo y ancho de las serranías españolas —todavía hay quien cree que la deforestación peninsular viene de tiempos

de la Invencible, cuando para construir un navío en el siglo XVIII hacían falta de dos a tres mil árboles— y tras una reunión para unificar criterios con los diferentes constructores en Madrid durante el año 1752, presidida por el propio Jorge Juan, partió cada maestro a su correspondiente astillero para dar inicio al trabajo, cuyo fruto final serían 44 navíos de combate de entre 70 y 94 cañones construidos en el lapso de 1751 a 1767. Ésta fue la más productiva «cosecha naval» jamás registrada en gradas peninsulares y, teniendo en cuenta los números vigentes hasta entonces, significó de hecho una «renovación» completa de la Real Armada Española. Idea que a Fernando VI, soberano cuya línea de gobierno iba a ser el pacifismo basado en el principio clásico, «Si vis pacem, para bellum», sin duda le tuvo que parecer seductora.

¿Cómo serían los nuevos barcos y en qué se diferenciarían de los anteriores y robustos navíos artesanales de Gaztañeta? En relación a la de mesa de diseño, la principal innovación que trae Jorge Juan fue la de introducir el cálculo matemático como apoyatura de ciencias en las que interviene el ingeniero naval, es decir, directamente en el diseño de gálibos y escantillonados del navío, cuyo tamaño se dimensiona de acuerdo con los esfuerzos y momentos de inercia que van a soportar (Mecánica) y el casco de acuerdo con la resistencia que ofrece al avance (Hidrostática) y, en el caso de las velas, según el mejor flujo aerodinámico para la navegación de bolina. Todos estos criterios, muy desarrollados por la experimentación, serán los que Jorge Juan plasme en su obra el *Examen marítimo teórico-práctico* (1771), condensando todo su trabajo. Hasta entonces, cada componente del barco se conformaba y construía según conocimientos experimentales o de buena práctica plasmados en el manual de Gaztañeta. A partir de Jorge Juan, cada pieza

tiene detrás un cálculo y una razón técnica y científica para ser como es, que justifica su dimensionamiento y características.

En el aspecto constructivo, tres son las líneas definitivas del nuevo sistema. En primer lugar, el profundo estudio de la trabazón de los navíos británicos (unión de los diferentes componentes) que escarpaban lateralmente la quilla, montaban varengas (parte de las cuadernas que sale de la quilla) endentadas, y genoles (parte alta de las cuadernas) y durmientes (unión superior de las cuadernas) escarpados. A continuación, el montaje de las cuadernas (costillar del barco) se hacía de forma completamente distinta, empezando por las extremas e intermedias: (1<sup>a</sup>) proa-mura-cuarta, (2<sup>a</sup>) proa-maestras-cuarta, (3<sup>a</sup>) popa-cuadra y (4<sup>a</sup>) yugo, intercalando luego el resto. De esta forma se evitaba que el buque se «abriera de mangas», con las deformaciones estructurales de la madera y arrufos correspondientes. Jorge Juan, tras estudiar a fondo el navío *Culloden* en gradas británicas, determinó qué partes de los nuevos navíos habían de ir endentadas o escarpadas al modo británico, y cuáles unidas con los clásicos pernos pasantes españoles, estableciendo con esta iniciativa, en realidad, un sistema propio..

El tercer concepto puede resultar complejo para el profano: hablamos del *afinado de la línea del fuerte*; esta última es la línea definitiva del margen superior de la zona de transición entre la obra viva del casco y la llamada ventola (es decir, obra muerta vertical), muy importante en estos navíos. El afinado de la línea del fuerte es fundamental puesto que su concavidad presenta grandes diferencias con las líneas rectas y horizontales que debían presentar las cubiertas interiores o «puentes» del navío que soportaban los cañones de la artillería. Cuanto más grande fuera esta diferencia entre concavidad y horizontalidad, más compleja y pesada era la estructura; cuanto

menos, menos apto parecía el navío para tomar armónica y suavemente las olas. Este sabio equilibrio entre el arrufo proa-popa del navío y la horizontalidad interior era clave en cualquier sistema de construcción naval clásico.

¿Resulta justo denominar al sistema implantado por Jorge Juan en astilleros españoles «Sistema inglés»? Constituyendo, en realidad y como vemos, una modificación avanzada tras rigurosa evaluación, puede que no sea la mejor forma de llamarlo, de lo que se quejan muchos cronistas especializados, por lo que hablan de un auténtico «Sistema español» o de Jorge Juan. Sin embargo, si tratamos de los maestros constructores que lo llevaron a cabo, sí podemos denominarlo «Sistema inglés», pues eran todos de aquélla procedencia. En resumidas cuentas, y sin huir de la enconada polémica, diremos que el proceso de condensar y compatibilizar los sistemas artesanales y científicos previos con la forma de construir que se materializaba en las gradas inglesas produjo un trabajo de ingeniería notablemente eficiente y avanzado. En otras palabras, se hizo buen uso y aprovechamiento de los medios provistos por las Arcas reales.

El astillero más destacado en la realización de los barcos de Jorge Juan fue el de Ferrol, que entre 1751 y 1752 construyó un total de 17 navíos de este tipo. Antes de mencionar sus nombres, una acotación para no entendidos: los navíos españoles de la época no tenían nombre propiamente dicho —tal como hoy lo entendemos— sino un apodo o adjetivo, y una advocación o santo al que se encomendaba la nave. Para no complicar las cosas, y dado que aquellas se reiteran, nos limitaremos al apodo para denominar cada barco, advirtiendo al lector que desconfíe del nombre «santo» pues puede tratarse de un navío ya considerado o repetido. Con el «Sistema inglés» esta precaución es suficiente; pero el «Sistema

francés» concede mayor importancia al nombre del santoral, con lo que aumenta la confusión en las fuentes.

Los maestros ingleses Turner y Rooth encontraron en Ferrol dos navíos en grada —*Castilla y Asia*— en los que apenas llegarían a intervenir. Sus verdaderos prototipos fueron el *Aquilón*, terminado por Turner en 1754, y el *Oriente*, que Rooth hizo un año antes. Luego, vendrían los llamados *Doce Apóstoles* o *Apostólicos: Magnánimo, Héctor, Brillante, Eolo, Neptuno, Gallardo, Guerrero, Diligente y Monarca*. A consecuencia del éxito con las pruebas del *Aquilón*, entre 1758 y 1759 se construyó una segunda serie: *Vencedor, Glorioso, Triunfante y Campeón*. Por su parte, en Guarnizo, Howell materializó al mismo tiempo ocho navíos: *Serio, Soberbio, Poderoso, Arrogante, Hércules, Contento, Príncipe y Victorioso*. En Cartagena el maestro Edward Bryant dejó su huella en media docena de buques: *Septentrión, Atlante, Aquiles, Terrible, Velasco y Tridente*. Cerrando la producción peninsular quedaba Cádiz, donde trabajó inicialmente el maestro Mullan creando los *África, Firme, Santiago de España y Conquistador*. Con las lógicas diferencias, algunas muy notables, se trataba de navíos de 2.750 toneladas de desplazamiento, 50 metros de eslora, 15 de manga y unos sesenta metros de altura de palos, llevando un número variable de entre 64 y 74 cañones.

Hemos dejado a propósito para el final el astillero de La Habana, por sus peculiaridades. En él habían dejado sello los carpinteros locales, adscritos al manual de Gaztañeta, con el *Rayo* y el *Fénix* de 1749; podemos imaginar el recelo, incompatibilidades y problemas que produciría la llegada de la familia Mullan para implantar en nuevo sistema hacia 1758. No existe forma de saber si en los tres navíos construidos en 1750 —*Infante, Galicia y Princesa*— pudieron implantarse de alguna forma las

nuevas ideas; sí tuvieron que reflejarlas, sin embargo, los *Astuto*, *Asia*, *San Genaro* y *San Antonio*, acabados entre 1759 y 1761. A continuación llega el paréntesis de la Guerra de los Siete Años (librada entre 1756 y 1763, España participó en la contienda a partir de 1761) y la desafortunada Toma de La Habana por los británicos en 1762 (lo que les permitió capturar siete de los nuevos barcos, dos de ellos nuevos). Cuando las aguas volvieron a su cauce, la actividad constructiva de estas gradas pareció orientarse hacia el gigantismo, en la senda de los memorables *Rayo* y *Fénix*.

En 1765 cayeron al agua dos grandes buques de 80 cañones, *San Carlos* y *San Fernando*. Un par de años después llegó el *San Luis* de 94 cañones y, por último, como obra cumbre de la familia Mullan, en 1769 se botó el navío llamado *Santísima Trinidad* y *Nuestra Señora del Buen Viaje*, de 136 cañones, universalmente famoso y célebre por su participación en la batalla de Trafalgar, además de ser protagonista de la obra homónima e inmortal de Benito Pérez Galdós. Su casco de caoba aún se encuentra bajo las aguas, frente a Chipiona (Cádiz), y su vinculación con el «Sistema inglés» o de Jorge Juan se reduce únicamente a su constructor, Mullan. Creemos que el ingeniero, entonces en sus últimos años (falleció en 1773) y ocupado con otra soberbia obra, el compendio *Examen Marítimo*, jamás hubiera respaldado una creación semejante. El *Trinidad* era soberbio, pero mal velero: quiso ser el mayor del mundo, pero no lo fue, al ser superado por el francés *Commerce de Marseille*, consumido en el holocausto de Tolón de 1797, ni tampoco resultó buen buque insignia (fracasó en San Vicente), ni buen guerrero (se rindió en Trafalgar). Su diseño estaba por completo al margen de las ideas equilibradas, bien contrastadas, lógicas y razonables del «Sistema de Jorge Juan», por lo tanto, tiene sentido —en lo que se

refiere a la construcción naval española de ese siglo— hablar del *cisma* ideológico en el astillero de La Habana, orientando a un gigantismo desproporcionado.

#### 4. Historia de una flota

En 1754 el marqués de La Ensenada, víctima de una pérfida conspiración fraguada por el embajador británico, Benjamin Keene, es destituido por Fernando VI. Jorge Juan queda, en los comienzos de su obra y con los primeros buques ya a flote, sin su principal valedor; a partir de ese momento tendrá que entenderse con el nuevo primer ministro, Julián Manuel de Arriaga y Ribera (1700-1776), con el que nunca tuvo «química». No obstante, la total renovación de la Real Armada siguió su curso, personalmente impulsada por Fernando VI; sin embargo, a la muerte de éste, en 1759, la empresa, prácticamente consumada en la Península, pero aún en curso en La Habana, empieza a cuestionarse. Jorge Juan había viajado, incansable, durante estos años entre los diferentes astilleros, pero, al ser nombrado director de la Escuela de Guardiamarinas tuvo que afincarse para su función docente en Cádiz a partir de 1757. Por fin, en 1764, el nuevo monarca Carlos III lo releva como director de construcciones de la Real Armada y emprende el nefasto «viraje francés» en la construcción naval española, con las consecuencias que tan seriamente se pagarían a finales de siglo.

Todo había terminado, pero ¿cuál fue el papel y actuación de estos 45 buques en las escuadras españolas? Los comienzos, desde luego, no fueron buenos, pues, a los siete perdidos en la Toma de La Habana en 1762, hay que sumar al menos otros tantos que hubo que dar de baja por pudrición de maderas, accidentes en las botaduras, etcétera. Pero la treintena larga

restante daría un rendimiento insospechado, internándose once de ellos, holgadamente, en el siglo XIX en condiciones de prestar servicio. Muchos fueron buques legendarios, como el mentado *Santísima Trinidad*, el *Santiago de España*, que participó en cinco diferentes flotas de la Carrera de Indias y en la batalla de cabo Finisterre de 1805, el excelente *Velasco* o el *Guerrero*, que estuvo 92 años en servicio, siendo desguazado en 1846, cuando la segunda generación de navíos de vapor llegaba a la Armada española. El *Glorioso* navegó durante 60 años, 50 los *Serio* y *Vencedor*, además del propio *España*, superando los 40 años los *Oriente*, *Magnánimo*, *Gallardo*, *Arrogante*, *Atlante* y *Firme*. En batallas y accidentes —tan frecuentes en la época— se perderían un total de doce unidades.

Su participación histórica es invaluable: intervienen, con gran éxito, en la Guerra de las Trece Colonias por la independencia de los EEUU, participando 19 de ellos en la campaña del Canal de La Mancha de 1779 y, al año siguiente, cinco en las escuadras de José Solano; y prácticamente todos, en la captura del estratégico convoy al mando de John Montray (?1722?-1785) en la que se conoce como Batalla del cabo de Santa María (en inglés, *Action of 9 August 1780*). Dieciséis se cuentan en el Combate de cabo Espartel, en octubre de 1782. A partir de este momento, inician en conjunto un lento declive, relevados ya en el puesto principal de las flotas por los más modernos navíos —aunque no mejores— de François Gautier (1733-1800), que sirvió a la Corona española, de 1765 a 1782, e implantó el «Sistema francés» para la construcción naval. Cinco participaron en la nefasta batalla naval de cabo San Vicente (1797) y tres en la de cabo Finisterre (1805), en la que se tuvieron una brava actuación; el mismo año de la Batalla de Trafalgar, en la que sólo interviene el *Santísima Trinidad* y a punto

está de salir a combatir el *Terrible*, que, finalmente, prestará su dotación al vetusto *Rayo*: otro de los grandes sacrificados de esa legendaria batalla.

## 5. Aportación de Jorge Juan a la construcción de veleros

No terminaría en la madera y la docencia, sin embargo, la ingente obra naval de Jorge Juan; su obra cumbre, el *Examen Marítimo*, constituye un legado a la posteridad que tal vez los historiadores, por su falta de conocimientos náuticos no han sabido explicar, y los científicos que, maravillados por tan completa obra, la han examinado, tampoco parecen haber acertado en ubicarla en su correcto lugar. Sí lo hicieron, sin embargo, los franceses, siempre tan poco propicios a considerar cualquier mérito científico español pero, en este caso, apenas se demorarían diez años desde su publicación en 1771 para traducirla al francés, elogiando a su autor como «Uno de los más célebres geómetras y de los más grandes hombres de mar de Europa».

¿Qué tiene el *Examen Marítimo Teórico Práctico o Tratado de Mecánica aplicado a la Construcción, Conocimiento y Manejo de los Navíos* para ser tan notable? Hasta la fecha se habían publicado manuales «empíricos» en la línea de los libros de Gaztañeta, tanto en Francia como en Inglaterra, a cargo, respectivamente, del Señor de Dassié y William Sutherland. Pero, a lo largo del siglo XVIII —y a partir del *Doctrine of Naval Architecture* de sir Anthony Deane (1638-1721), el Jorge Juan inglés— aparecen notables tratados físico-científicos como el *Essay d'une nouvelle theorie de la manoeuvre des vaisseaux* de Johann Bernoulli (1667-1748), el *Scientia Navalis* del matemático Leonhard Euler (1707-1783) y el *Traité du Navire* (1746) de Pierre Bouguer (1698-1758),

Óleo de William Lionel Wyllie (1851-1931) que representa la restauración (1925) en el astillero de Portsmouth del navio de línea británico *HMS Victory*, botado en 1765. Un ejemplo de conservación y amor al patrimonio nacional (Royal Museums Greenwich)



astrónomo y matemático francés, conocido como «el padre de la arquitectura naval», y mentor y amigo de Jorge Juan. El trabajo que éste asumió consistió en diseccionar estos tres tomos fundamentales para analizarlos y desmenuzarlos hasta sus últimas consecuencias, a la luz de su larga experiencia en diseño y construcción naval, logrando una síntesis contrastada y humanística que, lejos de reivindicar a su autor o su originalidad, sirviese realmente al bien común y conocimiento constructivo universal, produciendo un nuevo y genial compendio avanzado, colofón tanto de su carrera científica como de toda su vida.

El resultado es deslumbrante, según el propio Jorge Juan, «el empeño, aunque arduo, produjo aún mucho más de lo que yo mismo esperaba», y los mismos científicos franceses, a pesar de sus agudas críticas a Bouguer, acabaron por reconocer su indudable afán enciclopédico. Muy someramente, consta de dos tomos, el Primero, que es un tratado de Mecánica (libro Primero) y de Hidrodinámica (libro Segundo), y el Segundo, que consta por su parte de cinco Libros, cada uno con varios capítulos, en el que refiere exhaustivamente la construcción y diseño del navío, su descripción física y mecánica, las diferentes *machinas* (motores) que lo gobiernan —velas, timón y remos— procediendo, finalmente, a la conformación de un tratado de Arquitectura Naval con su manual de procedimientos correspondiente.

¿Qué aporta el *Examen Marítimo* a la construcción naval de buques veleros? Para comprensión del profano, diremos que su contribución es decisiva en campos como la Teoría de las Resistencias al avance, adelantándose a los Canales de Pruebas que hoy

se utilizan en cualquier escuela de diseño; anticipa —en su estudio de las formas del casco— el concepto de Coeficiente Prismático, un dato básico para conocer la forma y características del plan de uso de un velero. Sus diferentes incursiones en los aspectos de un buque y su construcción presagian, también y muy claramente, el concepto de un plano naval como un compromiso de diseño: los barcos no son buenos o malos, sino tanto más adaptados al compromiso de diseño o desviados de él. Por último, apartándose de las teorías de Bouguer (con el que había participado en la misión geodésica hispano-francesa en Ecuador), Jorge Juan se convierte en pionero de la teoría del Viento Aparente, hoy tan en boga: «El navío puede, bien dispuestas sus velas, tomar una velocidad casi igual a la del viento que le impele». Esta afirmación, en el año 1771, resultaba para el experto naval algo parecido a decir que el hombre podría volar, o llegaría un día a la Luna. Jorge Juan fue el primero en afirmar que un barco puede navegar a la velocidad del viento y, hoy, nuestros barcos de vela son capaces de superarla con creces.

¿Qué sucedió para que se perdiera todo este acervo en la noche de los tiempos, olvidándose la propia España y sus universidades y academias de ella? La obra, sobre los veleros de este ilustrado, debió antojárseles a aquéllos que en el siglo XIX pasaron cien años luchando en guerras civiles o secesionistas algo inútil o desfasado. En plena era

de la navegación a vapor, las teorías sobre construcción de veleros parecerían a las eminencias decimonónicas tan anticuadas como un trirreme romano; pero ellos murieron y los barcos veleros permanecieron. Y, cuando el diseño naval de yates volvió a adquirir pujanza a mediados del siglo XX, sus promotores anglosajones se guardaron de conceder mérito alguno al español que enunció algunos de sus principios fundamentales sin buscar reconocimiento alguno. Así pues, tomaron de su trabajo lo que les resultó interesante, dejándolo al margen. Fue tal vez su venganza por haberles espiado con éxito mucho tiempo atrás.

## 6. ¿Una obra truncada?

Afortunadamente, el *Examen Marítimo* sobrevive en nuestros días, pero no lo hizo la obra naval de Jorge Juan durante el gobierno de Carlos III. Con la definitiva orientación hacia la forma de construcción naval francesa, que representó la llegada de François Gautier como director de las gradas españolas, éstas dejaron de depender de un criterio propio y avanzado para producir los navíos que a la Marina Española le hacían falta. Y nuestros barcos pasaron a ser unidades compatibles con los francesas, a los que poderse unir en caso de necesidad para —de acuerdo con la política diplomática de entonces— hacer frente a la enorme y siempre muy superior Marina Británica. Esta política denominada «de tenderos», llevada con inteligencia por su creador, Carlos III, degeneraría inevitablemente, con su nefasto hijo y heredero, Carlos IV, y el poco afortunado gobierno de Godoy, en una cesión de los magníficos navíos españoles para atender los intereses

de Napoleón sin esperar nada a cambio. La deforestación de los montes españoles para engrosar las fuerzas navales del imperio de Bonaparte fue una lamentable consecuencia de la adopción en su día del «Sistema francés», algo que el pueblo español debe apuntar en el debe de Carlos III por su equivocada política naval.

Decisiones estratégicas de semejante calado pueden tener, aparte de las políticas, desmesuradas consecuencias con el paso del tiempo; pues fue poco sensata la decisión de someter la Armada Española, que debía estar fundamentalmente comprometida con el tránsito de las Flotas de Indias, a los intereses del vecino francés. España pagaría muy caro —con la emancipación de toda Sudamérica— haber vuelto la espalda a unas responsabilidades navales tan trascendentales.



Jorge Juan no hizo sino crear para el rey Fernando VI una flota apta y avanzada para nuestras necesidades, que desempeñó durante más de medio siglo. Alejado finalmente de la política, y comprometido con su obra creativa y constructiva, su figura aparece hoy tan notable y despejada como en sus mejores días, cuando espiaba los astilleros londinenses codeándose luego en las fiestas con sir George Anson, o escapando disfrazado a bordo de un buque mercante para presidir luego en el almirantazgo la reunión con todos sus maestros constructores. Pero, quizá, la imagen que mejor reproduzca a Jorge Juan sea la de un marino sobre su mesa de cartas, pensando, meditando, creando y reflexionando. El ilustre marino, que padecía epilepsia, falleció de un ictus en Madrid en 1773.

